

Некоторые показатели функционального состояния нервной системы людей, подвергшихся действию комплекса неблагоприятных факторов Чернобыльской катастрофы

Проведено клініко-нейрофізіологічне дослідження функціонального стану нервової системи людей, які приймали участь в ліквідації наслідків аварії на Чорнобильській атомній станції в 1986 р., а також працюючих в її 30-кілометровій зоні. Середній вік обстежених складав 41 рік. Клінічно у 50 % обстежених встановлений діагноз — синдром вегетативної дистонії (СВД). У 30 % пацієнтів з СВД виявлені високі значення тактильного та больового порогів, а також їх асиметрія. Швидкість розповсюдження збудження по чутливих та рухових волокнах периферичних нервів, а також параметри Н- та М-відповідей камбаловидного м'яза не відрізнялися від контрольних. Значення декременту амплітуди негативної фази М-відповіді м'яза, який відводить перший палець кисті, не перевищувало 5 %, що свідчить про нормальний стан нервово-м'язової передачі. Зменшення амплітуди викликаного шкірного симпатичного потенціалу поряд зі збільшенням латентного періоду у частини пацієнтів з СВД свідчать про зниження тону адренергічних симпатичних вазоконстрикторів і холінергічних судорожних волокон, що може бути одним із патогенетичних механізмів сенсорних і вегетотрофосудинних розладів у цих людей. Зниження активності симпатичної нервової системи обумовлює перманентний перебіг СВД і рідше — його перебіг з кризами парасимпатичного характеру. Зниження активності, ймовірно, зумовлене пригніченням моноамінергічної нейромедіації (зниження екскреції норадреналіну, а нерідко і дофаміну у цих людей), що може викликати психоемоційні розлади і порушення циклу сон—неспанья.

Введение

Изучение влияния на организм комплекса повреждающих факторов, в том числе и ионизирующего излучения, возникших вследствие аварии на Чернобыльской атомной электростанции (ЧАЭС), представляет большой интерес для теоретической и практической медицины. Для этого необходимо определить те изменения, которые возникают в различных системах, в том числе и нервной.

Имеются данные, что вегетативная нервная система (ВНС) и спинной мозг по сравнению с другими отделами нервной системы отличаются более высокой радиочувствительностью [4]. При клинко-неврологическом обследовании людей, подвергшихся действию ряда неблагоприятных факторов, которые возникли в результате Чернобыльской катастрофы, установлено, что на фоне общей астении в клинической картине заболевания доминируют сенсорные, вегетативно-сосудистые и нервно-трофические расстройства [2, 6, 7, 11]. Чтобы объяснить многочисленные клинические проявления изменениями, происходящими в вегетативном и соматическом отделах нервной системы, необходимы нейрофизиологические исследования их функций у людей, подвергшихся радиационному воздействию.

С этой целью нами проведено нейрофизиологическое исследование функционального состояния различных звеньев сегментарного нейромоторного аппарата указанного контингента людей.

Методика

Проведено обследование 45 ствий аварии (УЛПА) на ЧА (чин и 44 женщины), работа (расте от 20 до 59 лет (средн чения колебалась от 5,0 до 30 практически здоровых л состоянии афферентного, цен тарного нейромоторного апп миографии (ЭНМГ) с пом ОТЕ Biomedica» (Италия). довали определенным значен БП соответственно) на тыль но II—III межпальцевому п одиночными прямоугольными частотой 10 с⁻¹. Раздражени щихся хлорсеребряных элек При медленном плавном уве вали ТП (по моменту появле и затем БП (по появлению м проводили несколько раз для но определять характер ощу

Скорость распространени волокнам срединного нерва о дражении его конечных ветв помощью кольцевых электрод водили двумя накожными эле срединного нерва в области з местам стимуляции нерва пр волокнам). Для выделения В ВП определяли от пика до п запястья. Латентный период ВП. СРВ вычисляли по станд жду точками отведения ВП н гательным волокнам срединн участке: локтевой сгиб — за участке: латеральная часть п пы. Проводили анализ парам первый и пятый пальцы кисти стопы. Нерв раздражали с по типа SE-3. Стимуляцию осуще ка продолжительностью 0,1 м нием расслабления между точка ответов мышцы, вызванных э шечной передачи оценивали п зы М-ответа мышцы (отводя му отношением «пятого» ответ го нерва частотой 3 с⁻¹. Умен как нарушение передачи.

Состояние постганглионарн ких нервов, иннервирующих к гистрации вызванного кожно [3], в положении исследуемо бодрствования после 5—10-мин ния 22—24 °С. ВКСП отводили и подожженной поверхности ст рального срединного нерва в ос сами тока продолжительности чайном порядке, интервал меж интенсивность подбирали ин

Проведено обследование 45 мужчин — участников ликвидации последствий аварии (УЛПА) на ЧАЭС в 1986 г., а также 123 человек (79 мужчин и 44 женщины), работающих в 30-километровой зоне ЧАЭС, в возрасте от 20 до 59 лет (средний возраст — 41 год). Доза внешнего облучения колебалась от 5,0 до 25,0 сГр. Контрольную группу составили 30 практически здоровых людей такого же возраста. Функциональное состояние афферентного, центрального и эфферентного звеньев сегментарного нейромоторного аппарата исследовали методом электронейромиографии (ЭНМГ) с помощью системы «Multibasis» фирмы «ESA OTE Biomedica» (Италия). Соматосенсорную чувствительность исследовали определением значений тактильного и болевого порогов (ТП и БП соответственно) на тыльной поверхности кистей и стоп соответственно I—III межпальцевому промежутку при электрической стимуляции одиночными прямоугольными импульсами продолжительностью 1 мс, частотой 10 с⁻¹. Раздражение наносили с помощью пары неполяризующихся хлорсеребряных электродов, катод располагали проксимально. При медленном плавном увеличении интенсивности стимула устанавливали ТП (по моменту появления малейшего ощущения прикосновения) и затем БП (по появлению малейшего ощущения укола). Тестирование проводили несколько раз для того, чтобы обследуемый мог безошибочно определять характер ощущений.

Скорость распространения возбуждения (СРВ) по чувствительным волокнам срединного нерва определяли ортодромным методом при раздражении его конечных ветвей на среднем и указательном пальцах с помощью кольцевых электродов. Вызванный потенциал (ВП) нерва отводили двумя накожными электродами, расположенными над проекцией срединного нерва в области запястья и локтевого сгиба (соответственно местам стимуляции нерва при определении СРВ по его двигательным волокнам). Для выделения ВП нерва усредняли 16 ответов. Амплитуду ВП определяли от пика до пика при отведении потенциала в области запястья. Латентный период (ЛП) измеряли до пика негативной фазы ВП. СРВ вычисляли по стандартной методике делением расстояния между точками отведения ВП нерва на разность их ЛП [3]. СРВ по двигательным волокнам срединного и локтевого нервов определяли на участке: локтевой сгиб — запястье, а по малоберцовому нерву — на участке: латеральная часть подколенной ямки — тыльная сторона стопы. Проводили анализ параметров прямого М-ответа мышц, отводящих первый и пятый пальцы кисти, а также короткого разгибателя пальцев стопы. Нерв раздражали с помощью биполярных накожных электродов типа SE-3. Стимуляцию осуществляли прямоугольными импульсами тока продолжительностью 0,1 мс, частотой 1 с⁻¹. СРВ вычисляли делением расстояния между точками стимуляции нерва на разность ЛП М-ответов мышц, вызванных этой стимуляцией. Состояние нервно-мышечной передачи оценивали по уменьшению амплитуды негативной фазы М-ответа мышцы (отводящей большой палец кисти), определяемому отношением «пятого» ответа к «первому» при стимуляции срединного нерва частотой 3 с⁻¹. Уменьшение, превышающее 6 %, расценивали как нарушение передачи.

Состояние постганглионарных симпатических волокон периферических нервов, иннервирующих кисть и стопу, исследовали с помощью регистрации вызванного кожного симпатического потенциала (ВКСП) [3], в положении исследуемого лежа на спине в состоянии спокойного бодрствования после 5—10-минутного отдыха при температуре помещения 22—24 °С. ВКСП отводили наочно от ладонной поверхности кисти и подошвенной поверхности стопы в ответ на стимуляцию контралатерального срединного нерва в области запястья прямоугольными импульсами тока продолжительностью 0,1 мс. Стимулы предъявляли в случайном порядке, интервал между стимулами составлял не менее 15 с, интенсивность подбирали индивидуально на уровне БП (10—20—

30 мА). Полоса пропускания фильтра — 2 Гц — 5 кГц. Усредняли четыре последовательных ответа. Учитывая возможность угасания ВКСР в ряду последовательных стимуляций записывали максимальный и усредненный ответы, оценивали межпиковую амплитуду и ЛП.

Спинальные сегментарные рефлексы исследовали регистрацией Н-рефлекса камбаловидной мышцы (КМ) в ответ на электрическую стимуляцию большеберцового нерва в подколенной ямке прямоугольными импульсами тока продолжительностью 1 мс, частотой 5—10 с⁻¹.

Все исследования проводили на обеих верхних и нижних конечностях. Результаты обрабатывали статистически с определением достоверности различий по критерию *t* Стьюдента.

Результаты

Результаты клинического неврологического обследования. У 50 % общего числа неврологически обследованных людей выявлена патология вегетативной нервной системы (ВНС). Клинически это проявлялось в синдроме вегетативной дистонии (СВД) с преобладанием тонуса парасимпатической нервной системы (ваготонии). СВД характеризовался перманентным течением и значительно реже сопровождался вегетативными кризами (ВК), которые имели преимущественно вагоинсулярный и реже смешанный характер. Пациенты жаловались на головную боль, головокружение, общую (нередко резкую) слабость, вплоть до адинамии, повышенную утомляемость, снижение работоспособности, фона настроения, нарушение формулы сна. Часто предъявляли жалобы на боли ноющего, сверлящего характера в мышцах, костях и суставах дистальных отделов конечностей (особенно нижних), их зябкость, ощущение онемения, «ползания мурашек», «жжения в стопах и подошвах», повышенную общую, чаще локальную потливость. Выраженность ощущений изменялась в зависимости от метеорологических перепадов и эмоционального состояния, усиливаясь при волнениях и психическом перенапряжении.

Субъективные ощущения коррелировали с объективной клинической картиной заболевания. На фоне общей астении, апатичности, склонности к депрессии выявлялись вегетативно-сосудистые расстройства: в виде вазомоторной лабильности, изменения дермографизма (чаще в виде яркого стойкого красного), «мраморной» окраски кожи дистальных отделов конечностей, гипергидроза общего и чаще локального, в частности ладоней и стоп, реже наблюдались нервно-трофические изменения кожи и ногтей. Обнаруживались расстройства поверхностной чувствительности в дистальных отделах конечностей (особенно нижних) «пятнисто-мозаичного» характера, а также пальпаторная болезненность внутриорбитальных вегетативных точек Гринштейна, точек проекций шейных вегетативных узлов и др. У некоторых обследуемых наблюдалась легкая гипотрофия, дряблость и гипотония мышц без локомоторных нарушений и снижения силы в них.

Результаты электронейромиографического (ЭНМГ) исследования. При ЭНМГ-исследовании соматосенсорной чувствительности у обследуемых нами пациентов с СВД, как и у здоровых, определялся разброс индивидуальных значений ТП и БП. Среднее значение ТП на тыльной стороне кисти у пациентов составляло $1,9 \text{ мА} \pm 0,1 \text{ мА}$ справа и $2,0 \text{ мА} \pm 0,1 \text{ мА}$ слева, на тыльной стороне стопы — $2,1 \pm 0,1$ и $2,1 \pm 0,09$ справа и слева соответственно, а значение БП составляло $(4,1 \pm 0,1) \text{ мА}$ — $(4,1 \pm 0,3) \text{ мА}$ и $(3,8 \pm 0,3) \text{ мА}$ — $(3,9 \pm 0,4) \text{ мА}$ справа и слева соответственно. Значения этих показателей достоверно не отличались от контрольных. В то же время у 30 % пациентов были выявлены достоверное увеличение значений ТП и БП на кистях и стопах, а также асимметрия этих значений (особенно значений БП): в среднем значения ТП составляли: $(4,0 \pm 0,3) \text{ мА}$ — $(4,1 \pm 0,3) \text{ мА}$ и $(3,9 \pm 0,07) \text{ мА}$ — $(3,7 \pm 0,1) \text{ мА}$, значения БП — $(6,9 \pm 0,4) \text{ мА}$ — $(7,3 \pm 0,4) \text{ мА}$ и $(7,4 \pm 0,5) \text{ мА}$ — $(8,3 \pm 0,3) \text{ мА}$ справа и слева соответственно.

ВП, обусловленный актом, при его отведении в область здоровых людей, представлял потенциал с начальной небольшой амплитудной негативной фазой, амплитуды которой не отличались от значений у здоровых. Амплитуда ВП была

Прямой М-ответ разгибания первых и пятых пальцев как больных, так и здоровых первоначальным негативным (см. табл. 1). В то же время форму псевдополифазного по дополнительным колебаниям, в частности у пациентов с СВД в вальсировании ЛП, продолжительно мышц, его фаз. Однако среди

Таблица 1. Характеристика реакции на электрическое раздражение у здоровых и страдающих вегетососудистой дистонией

Показатель обследования	
Амплитуда потенциала действия нерва, мкВ	
Скорость распространения возбуждения по афферентным волокнам, м/с	
Продолжительность негативной фазы М-ответа, мс	
Продолжительность М-ответа, мс	
Максимальная амплитуда М-ответа, мВ	
Амплитуда негативной фазы М-ответа, мВ	
Скорость распространения возбуждения по эфферентным волокнам, м/с	
Продолжительность негативной фазы М-ответа, мс	
Продолжительность М-ответа, мс	
Максимальная амплитуда М-ответа, мВ	
Скорость распространения возбуждения по эфферентным волокнам, м/с	
Продолжительность негативной фазы М-ответа, мс	
Продолжительность М-ответа, мс	
Максимальная амплитуда М-ответа, мВ	
Скорость распространения возбуждения по эфферентным волокнам, м/с	

* Число обследуемых в данной группе

ВП, обусловленный активацией сенсорных волокон срединного нерва, при его отведении в области запястья у страдающих СВД, как и у здоровых людей, представлял собой двух- и реже трехфазное колебание потенциала с начальной небольшой позитивной и последующей высокоамплитудной негативной фазами. Значения СРВ по чувствительным волокнам срединного нерва и амплитуда ВП у пациентов с СВД не отличались от значений у здоровых людей (табл. 1). У 10 % пациентов с СВД амплитуда ВП была меньше 10 мкВ.

Прямой М-ответ разгибателя большого пальца стопы и мышц, отводящих первый и пятый пальцы кисти, у большинства обследуемых, как больных, так и здоровых, имел форму двухфазного потенциала с первоначальным негативным и последующим позитивным отклонениями (см. табл. 1). В то же время у некоторых УЛПА с СВД М-ответ имел форму псевдополифазного потенциала, в фазах которого наблюдались дополнительные колебания, не достигающие и не пересекающие изолинию. У пациентов с СВД в вариационных рядах отмечался разброс значений ЛП, продолжительности максимального М-ответа указанных мышц, его фаз. Однако средние значения этих показателей у больных

Таблица 1. Характеристика реакций периферических нервов и мышц на электрическое раздражение у здоровых (I группа обследуемых) и страдающих вегетососудистой дистонией (II группа обследуемых) людей ($M \pm m$)

Показатель обследования	Группа обследуемых			
	I (n=30)		II (n=85)	
	Правая сторона обследования	Левая сторона обследования	Правая сторона обследования	Левая сторона обследования
Срединный нерв				
Амплитуда потенциала действия нерва, мкВ	24,0 $\pm$ 3,4	23,5 $\pm$ 2,5	22,8 $\pm$ 1,7	27,3 $\pm$ 2,0
Скорость распространения возбуждения по афферентным волокнам, м/с	57,8 $\pm$ 0,7	57,8 $\pm$ 0,8	58,0 $\pm$ 0,6	57,5 $\pm$ 0,7
Продолжительность негативной фазы М-ответа, мс	4,9 $\pm$ 0,09	4,9 $\pm$ 0,14	5,0 $\pm$ 0,11	5,1 $\pm$ 0,11
Продолжительность М-ответа, мс	12,8 $\pm$ 0,48	12,8 $\pm$ 0,30	13,1 $\pm$ 0,42	13,4 $\pm$ 0,22
Максимальная амплитуда М-ответа, мВ	12,3 $\pm$ 0,73	11,2 $\pm$ 0,74	12,0 $\pm$ 0,5	11,2 $\pm$ 0,5
Амплитуда негативной фазы М-ответа, мВ	8,8 $\pm$ 0,38	8,3 $\pm$ 0,44	8,5 $\pm$ 0,3	8,1 $\pm$ 0,3
Скорость распространения возбуждения по эфферентным волокнам, м/с	53,4 $\pm$ 0,76	55,9 $\pm$ 0,92	52,6 $\pm$ 1,07	54,1 $\pm$ 0,65
Локтевой нерв				
Продолжительность негативной фазы М-ответа, мс	4,1 $\pm$ 0,6	4,2 $\pm$ 0,7	4,5 $\pm$ 0,2*	4,4 $\pm$ 0,1*
Продолжительность М-ответа, мс	13,6 $\pm$ 1,2	13,5 $\pm$ 1,3	13,9 $\pm$ 0,8*	14,2 $\pm$ 0,4*
Максимальная амплитуда М-ответа, мВ	8,0 $\pm$ 1,5	7,5 $\pm$ 1,1	7,0 $\pm$ 0,5*	6,5 $\pm$ 0,4*
Скорость распространения возбуждения по эфферентным волокнам, м/с	60,8 $\pm$ 1,4	60,2 $\pm$ 2,2	56,8 $\pm$ 1,0*	56,6 $\pm$ 1,0*
Малоберцовый нерв				
Продолжительность негативной фазы М-ответа, мс	3,5 $\pm$ 0,2	3,9 $\pm$ 0,3	3,8 $\pm$ 0,1*	3,7 $\pm$ 0,1*
Продолжительность М-ответа, мс	12,2 $\pm$ 0,7	12,5 $\pm$ 0,6	12,1 $\pm$ 0,4*	12,0 $\pm$ 0,4*
Максимальная амплитуда М-ответа, мВ	6,2 $\pm$ 1,2	6,7 $\pm$ 0,7	6,6 $\pm$ 0,6*	6,0 $\pm$ 0,5*
Скорость распространения возбуждения по эфферентным волокнам, м/с	48,5 $\pm$ 1,0	49,5 $\pm$ 0,8	49,4 $\pm$ 0,8*	48,3 $\pm$ 0,9*

* Число обследуемых в данной группе составляет 38.

людей не отличались от таковых у здоровых. Максимальная амплитуда М-ответа у пациентов варьировала в широком диапазоне — от 3,1 до 21,6 мВ. У части из них наблюдалось падение амплитуды М-ответа указанных мышц до 3 мВ и ниже. СРВ по двигательным волокнам срединного, локтевого и малоберцового нервов у обследуемых обеих групп достоверно не отличалась (см. табл. 1).

При исследовании нервно-мышечной передачи у пациентов установлено, что амплитуда негативной фазы М-ответа мышцы, отводящей большой палец кисти, составляла в среднем справа $8,5 \text{ мВ} \pm 0,3 \text{ мВ}$, слева — $8,1 \text{ мВ} \pm 0,3 \text{ мВ}$ и не отличалась от таковой у обследуемых контрольной группы (см. табл. 1). При стимуляции срединного нерва частотой 3 с^{-1} декремент амплитуды негативной фазы М-ответа не превышал 5 %. ВКСР у пациентов с СВД характеризовался вариабельностью амплитуды и склонностью к ее угасанию по мере предъявления стимулов. ВКСР представлял собой двухфазный негативно-позитивный потенциал. ЛП ($M \pm \sigma$) возникающего на руке ВКСР составлял $1,49 \text{ с} \pm 0,26 \text{ с}$ справа и $1,57 \text{ с} \pm 0,29 \text{ с}$ слева, а возникающего на ноге — $2,05 \text{ с} \pm 0,38 \text{ с}$ и $2,03 \text{ с} \pm 0,36 \text{ с}$ справа и слева соответственно. Значения ЛП у этой группы обследуемых достоверно не отличались от значений ЛП у контрольной группы ($1,51 \text{ с} \pm 0,12 \text{ с}$ — рука и $2,06 \text{ с} \pm 0,16 \text{ с}$ — нога). В то же время ЛП ВКСР руки и ноги у людей с СВД в 28,7 и 34,3 % случаев справа и в 40,4 % и 19,3 % случаев слева соответственно превышал принятые предельные нормативные значения [3]. Амплитуда ВКСР варьировала в широком диапазоне, составляя на кисти ($M \pm \sigma$) $119,0 \text{ мкВ} \pm 104,0 \text{ мкВ}$ справа и $129,8 \text{ мкВ} \pm 109,1 \text{ мкВ}$ слева, а на стопе — $58,6 \text{ мкВ} \pm 42,7 \text{ мкВ}$ и $53,9 \text{ мкВ} \pm 31,8 \text{ мкВ}$ соответственно, что было достоверно ниже контрольных значений ($310 \text{ мкВ} \pm 101 \text{ мкВ}$ — кисть и $205 \text{ мкВ} \pm 79 \text{ мкВ}$ — стопа; $P < 0,02$). Часто наблюдалась также асимметрия амплитуд ВКСР.

У пациентов с СВД, как и у здоровых людей, рефлекторный Н- и прямой М-ответы камбаловидной мышцы имели форму двух- или трехфазных колебаний потенциалов. Форма кривой рекрутирования свидетельствовала о постепенном увеличении амплитуды Н-рефлекса по мере повышения интенсивности стимула, обусловленном увеличением числа возбуждаемых афферентов большеберцового нерва и мотонейронов спинного мозга, иннервирующих камбаловидную мышцу. При определенной интенсивности стимула Н-рефлекс блокировался антимотомной эфферентной волной. Параметры Н- и М-ответов камбаловидной мышцы и отношение Н/М достоверно не отличались от таковых у обследуемых контрольной группы (табл. 2).

Корреляции значений изученных нами показателей с дозой внешнего облучения не выявлено. Определить удельный вес каждого из комплекса неблагоприятных факторов, действовавших на обследуемых нами людей с СВД, в возникновении выявленных нарушений не удалось.

Обсуждение

Проведенное нами клиническое нейрофизиологическое обследование позволило показать, что у людей, подвергшихся действию комплекса психогенных и биогенных неблагоприятных факторов вследствие аварии на ЧАЭС, возникают изменения функционального состояния нервной системы, главным образом вегетативной и сомато-сенсорной афферентной систем. Клинически эти изменения проявлялись в возникновении СВД с преобладанием тонуса парасимпатической нервной системы. Заболевание отличалось перманентным течением и значительно реже сопровождалось ВК, которые имели вагинулярный либо смешанный характер. В клинической картине заболевания доминировали психоэмоциональные, сенсорные и вегетотрофоваскулярные расстройства.

Результаты клинического осмотра подтверждались соответствующими изменениями показателей ВКСП при ЭНМГ-исследовании. Снижение амплитуды ВКСП кистей и особенно стоп, асимметрия ее значений,

увеличение ЛП потенциала у
иногда и снижением амплитуд
нормальной проводящей функ
ких нервов, свидетельствуют о
симпатических волокон, обеспе
внутримышечных и кожных кр
нервацию потовых желез, а т
Эти результаты дали основан
симпатических внутримышечны
судомоторных волокон кожи, с
ность сокращения гладкой мус
ферическое сосудистое сопроти
низм из патогенетических меха
у этих людей вегетативных рас

Проявления разнообразны, совпадали с результатами исследований чувствительности, расстройства ритма, иногда с элементами гиперпатии, особенно нижних, и ЭНМГ-результатами кожных порогов периферии. Роль эфферентных адренергических в возникновении боли общеизвестна, одна из функций ее вегетативно-сосудистая, поэтому не выяснены. Возможно, нарушения периферических нервов и вегетативной иннервации кожи приводит к изменению и формированию аномальной калории [19]. Кроме того, сенестопатическая сенситизацией ноцицепторов в периферии, обусловленного нарушением в возбуждении альгетиков (серотонина, гистамина Е) и ионов калия [9].

Полученные нами результаты функциональной активности соответствуют данным, полученным для стативной регуляции кардиоваскулярной у людей с СВД позволило по парасимпатическому типу. П (велоэргометрии), позволяющей тивной регуляции, к парасимпатическому типу, соединялись нарушения симпатической регуляции. динамика достоверно увеличивалась в выраженных изменениях

Т а б л и ц а 2. Характеристика реакций раздражение большеберцового нерва у и страдающих вегетососудистой дистонией.

Показатель	Пра на о
Латентный период, мс:	
Н-ответа	30
М-ответа	5
Максимальная амплитуда (МА), мВ:	
Н-ответа	2
М-ответа	5
Отношение МА Н-ответа к МА М-ответа, %	47

увеличение ЛП потенциала у части людей наряду с полифазностью, а иногда и снижением амплитуды М-ответов соответствующих мышц при нормальной проводящей функции двигательных волокон периферических нервов, свидетельствуют о нарушении функции постганглиональных симпатических волокон, обеспечивающих адренергическую иннервацию внутримышечных и кожных кровеносных сосудов, хоменергическую иннервацию потовых желез, а также вегетативно-трофические влияния. Эти результаты дали основание предположить, что снижение тонуса симпатических внутримышечных и кожных вазоконстрикторов, а также судомоторных волокон кожи, обеспечивающих определенную выраженность сокращения гладкой мускулатуры артериальных сосудов (периферическое сосудистое сопротивление) и терморегуляцию, является одним из патогенетических механизмов, лежащих в основе наблюдаемых у этих людей вегетативных расстройств [5, 12].

Проявления разнообразных сенестопатических нарушений коррелировали с результатами исследования у этих людей поверхностной чувствительности, расстройства которой имели «мозаичный» характер, иногда с элементами гиперпатии в дистальных отделах конечностей, особенно нижних, и ЭНМГ-результатами, свидетельствующими об увеличении кожных порогов перцепции и боли, асимметрии их значений. Роль эфферентных адренергических симпатических волокон в возникновении боли общеизвестна, однако механизмы гиперпатии и сопровождающих ее вегетативно-сосудистых и трофических нарушений окончательно не выяснены. Возможно, снижение тонуса симпатических эфферентов периферических нервов к рецепторам в скелетных мышцах и в коже приводит к изменению их возбудимости и, как следствие этого, формированию аномальной картины сенсорной импульсации [12, 18, 19]. Кроме того, сенестопатические расстройства могут быть объяснены сенситизацией ноцицепторов вследствие изменения окружающей их среды, обусловленного нарушением кровообращения и локальным высвобождением альгетиков (серотонина, гистамина, брадикинина, простагландина E) и ионов калия [9, 16].

Полученные нами результаты, свидетельствующие о снижении функциональной активности симпатического отдела ВНС, подтверждаются данными, полученными другими авторами [6, 7]. Изучение вегетативной регуляции кардиоваскулярной системы (КВС) в состоянии покоя у людей с СВД позволило выявить ее нарушение преимущественно по парасимпатическому типу. После дозированной физической нагрузки (велозергометрии), позволяющей определить скрытое нарушение вегетативной регуляции, к парасимпатическому типу нарушений нередко присоединялись нарушения симпатического характера. При наблюдении в динамике достоверно увеличивалось относительное число (%) значительно выраженных изменений регуляции КВС по парасимпатическому

Таблица 2. Характеристика реакций камбаловидной мышцы на электрическое раздражение большеберцового нерва у здоровых (I группа обследуемых) и страдающих вегетососудистой дистонией (II группа обследуемых) людей ($M \pm m$)

Показатель	Группа обследуемых			
	I (n=20)		II (n=85)	
	Правая сторона на обследова- ния	Левая сторона обследования	Правая сторо- на обследова- ния	Левая сторона обследования
Латентный период, мс:				
Н-ответа	30,7 $\pm$ 0,5	30,8 $\pm$ 0,48	30,7 $\pm$ 0,27	30,5 $\pm$ 0,3
М-ответа	5,4 $\pm$ 0,15	5,7 $\pm$ 0,15	5,1 $\pm$ 0,14	5,4 $\pm$ 0,09
Максимальная амплитуда (МА), мВ:				
Н-ответа	2,5 $\pm$ 0,3	2,6 $\pm$ 0,2	2,1 $\pm$ 0,3	2,1 $\pm$ 0,2
М-ответа	5,0 $\pm$ 0,5	4,6 $\pm$ 0,6	4,8 $\pm$ 0,4	4,7 $\pm$ 0,3
Отношение МА Н-ответа к МА М-ответа, %	47,8 $\pm$ 4,1	46,3 $\pm$ 5,1	46,2 $\pm$ 3,7	47,6 $\pm$ 3,6

типу. При пороговой нагрузке появлялся «феномен бесконечного тона», или снижение диастолического артериального давления (АД) на 30—40 мм рт. ст., что можно объяснить нарушением функции периферических симпатических вазоконстрикторов, обеспечивающих компенсаторную вазоконстрикцию, препятствующую чрезмерному падению АД после физической нагрузки [6, 7].

Данные о дистонии артериальных сосудов и выраженном нарушении венозного оттока (преимущественно в дистальных отделах конечностей), которые сохранялись при мониторинге и в динамике, а также снижение тепловой эмиссии, симптоме «ампутированных» кистей и стоп у людей с СВД [8], дополняют полученные нами результаты. Исходя из изложенного, можно предположить, что снижение функциональной активности симпатической нервной системы у обследуемых нами пациентов предопределяет перманентное течение СВД у них и значительно реже его течение с кризами вагоинсулярного характера.

Представляет интерес сопоставление изменений функционального состояния симпатических адренергических эфферентов с характером нарушения активности гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой системы у людей с СВД, обследованных нами. По результатам предварительных исследований, отличительной чертой этого нарушения явилось стойкое повышение секреции кортизола и экскреции с мочой 11-оксикортикостероидов без ожидаемого синхронного повышения секреции адренокортикотропного гормона, что свидетельствовало о функциональной неполноценности гипоталамического звена этой системы и активации дополнительных приспособительных механизмов адаптации, в частности автономной секреции коры надпочечников. Характерной особенностью состояния симпатoadреналовой системы у них явилось снижение суточной экскреции норадреналина, а у части обследуемых — дофамина без достоверных изменений суточной экскреции адреналина [14].

Таким образом, можно предположить, что угнетение моноаминергической нейромедиации является одним из важных факторов, определяющих снижение тонуса симпатической нервной системы у этих людей [13, 15]. Возможно, функциональная неполноценность систем гипоталамуса у этого контингента людей обусловлена нарушением его кровоснабжения, поскольку нейросекреторные клетки гипоталамуса отличаются обильной васкуляризацией. Повреждение капилляров приводит к изменению внутриклеточного метаболизма, в результате чего нарушается секреция нейромедиаторов, нейрогормонов и нейромодуляторов [10, 13]. Тоническая активность симпатических пре- и постганглионарных нейронов определяется периферическими и центральными влияниями, в том числе и гипоталамуса. Эти влияния осуществляются за счет прямых связей между гипоталамусом и симпатическими преганглионарными нейронами, а также опосредовано через нисходящие системы ствола мозга [1, 17, 20].

Логично предположить существенную роль в изменении функционирования симпатической нервной системы нарушений влияния центральных моноаминергических систем, в частности норадренергических систем голубого пятна и латеральной покрывки, которые через восходящие пути тесно связаны со структурами гипоталамуса и лимбико-ретикулярного комплекса, а через нисходящие — с передними, боковыми и задними рогами спинного мозга [1, 9, 12, 13, 17, 20, 21]. В связи с этим одним из механизмов развития у обследуемого контингента людей эмоциональных расстройств, нарушения фона настроения с склонностью к депрессии и цикла сон — бодрствование, вероятно, является угнетение центральной моноаминергической нейромедиации. Подтверждением изложенных взглядов служат данные о клиническом эффекте агонистов и антагонистов пресинаптических адренорецепторов ЦНС, позволившие высказать точку зрения, согласно которой эти рецепторы модуляцией выделения норадреналина регулируют настроение [15].

Выявленные нами изменения функционального состояния вегетативной нервной системы, в частности ее симпатического отдела, свиде-

тельствуют о необходимостически обоснованного лечения, подвергшихся действию, а также при осуществлении, работающих в 30-киломе

E. A. Vashchenko

SOME PARAMETERS OF THE FUNCTION OF THE NERVOUS SYSTEM OF PEOPLE AFTER THE CHERNOBYL DISASTER MULT

Clinico-neurophysiological study of performed for persons who participated in sequences in 1986, as well as for persons was 41. Vegetative dystonia subjects. The increased perception asymmetry were determined in 30 %

The conduction velocity of sensory transmission were normal. No H- and M-responses were detected. the evoked skin sympathetic potential adrenergic sympathetic vasoconstriction one of the pathogenic mechanisms in these subjects.

Decreased activity of the sympathetic of the vegetative dystonia syndrome paroxysms.

A decreased tone of the sympathetic aminergic neuromediation inhibition for the same subjects), that can in sleep-wakefulness cycle disorders.

Institute of Clinical Radiology of the Ukrainian Research Centre for Academy of Medical Sciences of Ukraine

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Баклаваджан О. Г. Нейронные тического тонуса // Современн 1977.— С. 8—17.
2. Ващенко Е. А. Клинико-электро состояния сегментарного нейром ЧАЭС // Актуальные проблемы Чернобыльской АЭС : Тез. докл. Киев, 1992.— С. 41.
3. Гехт Б. М. Теоретическая и кли 229 с.
4. Гуськова А. К., Шакирова И. ионизирующее облучение // Жур № 2.— С. 138—142.
5. Заболевания вегетативной нервн проф. А. М. Вейна.— М. : Медици
6. Зазимко Р. Н., Еримович А. А. лярной системы у работников Н ских последствий аварии на ЧА 23 апреля 1992 г.— Киев, 1992.—
7. Зазимко Р. Н. Состояние вегета лиц с синдромом вегетативной ищего излучения в результате ава конференция по проблеме меди 1991.— С. 29—30.
8. Костюченко В. Г. Роль термогр лиц, подвергшихся воздействию Чернобыльской АЭС // Чернобы конф. 20—22 апреля 1993 г.— Кие

тelleствуют о необходимости учитывать их при проведении патогенетически обоснованного лечения людей с синдромом вегетативной дистонии, подвергшихся действию ряда факторов Чернобыльской катастрофы, а также при осуществлении профилактических мероприятий у людей, работающих в 30-километровой зоне ЧАЭС.

E. A. Vashchenko

SOME PARAMETERS OF THE FUNCTIONAL STATE OF THE NERVOUS SYSTEM OF PERSONS THAT HAD BEEN EXPOSED TO CHERNOBYL DISASTER MULTIFACTOR COMPLEX

Clinico-neurophysiological study of the functional state of the nervous system was performed for persons who participated in elimination of the Chernobyl accident consequences in 1986, as well as for persons working in the 30 km zone. Mean age of the persons was 41. Vegetative dystonia syndrome was diagnosed in 50 % of examined subjects. The increased perception and pain thresholds, as well as the thresholds' asymmetry were determined in 30 % of patients.

The conduction velocity of sensory and motor nerves, as well as the neuromuscular transmission were normal. No substantial changes in parameters of the soleus H- and M-responses were detected. A decreased amplitude and increased latency of the evoked skin sympathetic potential were found indicating a decreased tone of the adrenergic sympathetic vasoconstrictors and cholinergic sudomotor fibres, that may be one of the pathogenic mechanisms of the sensory, vegetotrophovascular disorders for these subjects.

Decreased activity of the sympathetic autonomic system causes permanent course of the vegetative dystonia syndrome and more seldom the parasympathetic autonomic paroxysms.

A decreased tone of the sympathetic autonomic system may be due to the monoaminergic neuromediation inhibition (decreased noradrenaline and dopamine excretion for the same subjects), that can induce psychoemotional disorders, depression and sleep-wakeness cycle disorders.

Institute of Clinical Radiology
of the Ukrainian Research Centre for Radiation Medicine,
Academy of Medical Sciences of Ukraine

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Баклаваджан О. Г. Нейронные механизмы гипоталамической регуляции симпатического тонуса // Современные тенденции в нейрофизиологии.— Л.: Наука.— 1977.— С. 8—17.
2. Ващенко Е. А. Клинико-электроэнцефалографическая оценка функционального состояния сегментарного нейромоторного аппарата у персонала 30-км зоны ЧАЭС // Актуальные проблемы ликвидации медицинских последствий аварии на Чернобыльской АЭС : Тез. докл. Укр. науч.-практ. конф. 21—23 апреля 1992 г.— Киев, 1992.— С. 41.
3. Гехт Б. М. Теоретическая и клиническая электромиография.— Л.: Наука, 1990.— 229 с.
4. Гуськова А. К., Шакирова И. Н. Реакция нервной системы на повреждающее ионизирующее облучение // Журн. невропатологии и психиатрии.— 1989.— 89, № 2.— С. 138—142.
5. Заболевания вегетативной нервной системы. Руководство для врачей. / Под ред. проф. А. М. Вейна.— М.: Медицина, 1991.— 623 с.
6. Зазимко Р. Н., Еримович А. А. Состояние вегетативной регуляции кардио-васкулярной системы у работников НПО «Припять» // Актуальные проблемы медицинских последствий аварии на ЧАЭС : Тез. докл. Укр. науч.-практ. конф. 21—23 апреля 1992 г.— Киев, 1992.— С. 81.
7. Зазимко Р. Н. Состояние вегетативной регуляции кардио-васкулярной системы у лиц с синдромом вегетативной дистонии, подвергшихся воздействию ионизирующего излучения в результате аварии на Чернобыльской АЭС. III Международная конференция по проблеме медицины катастроф 12—15 ноября 1991 г.— Киев, 1991.— С. 29—30.
8. Костюченко В. Г. Роль термографии в диагностике вегетативных нарушений у лиц, подвергшихся воздействию ионизирующей радиации в результате аварии на Чернобыльской АЭС // Чернобыль и здоровье людей : Тез. докл. науч.-практ. конф. 20—22 апреля 1993 г.— Киев, 1993.— Ч. 1.— С. 163.