

ЭКСПРЕСС-ДИАГНОСТИКА И КОРРЕКЦИЯ ВЕГЕТАТИВНЫХ ДИСФУНКЦИЙ ПРИ ДЕЗАДАПТАЦИОННЫХ РАССТРОЙСТВАХ

Чурганов О.А.¹, Щуров А.Г.^{1,2}, Медведев Д.С.^{1,3}, Бондарев С.А.^{1,4}, Борисов Д.Н.⁵

¹ФГБОУ ВО «Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова» Минздрава РФ, Санкт-Петербург, e-mail: rsc-ide@yandex.ru;

²ФГКВУ ВО «Военный институт физической культуры» Министерства обороны РФ, Санкт-Петербург, e-mail: vifk_9@mil.ru;

³ФГУП «Научно-исследовательский институт гигиены, профпатологии и экологии человека» ФМБА России, Санкт-Петербург, e-mail: gpech@fmbamail.ru;

⁴ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет» Минздрава РФ, Санкт-Петербург, e-mail: sabondarev@yandex.com;

⁵ФГБОУ ВО «Военно-медицинская академия имени С.М. Кирова» МО РФ, Санкт-Петербург, e-mail: borisov@ymeda.ru

Представлены результаты исследования, посвященного оценке температурно-болевого чувствительности как метода экспресс-диагностики и КВЧ-терапии как метода коррекции вегетативных дисфункций при эмоционально напряженном умственном труде. В качестве модели вегетативных нарушений выбрана нейроциркуляторная дистония (НЦД) по гипертоническому типу. Проведено теоретическое обоснование применения КВЧ-терапии для коррекции вегетативных дисфункций при НЦД. Проведена оценка температурно-болевого чувствительности, в которой приняли участие специалисты операторского профиля (n=70). На заключительном этапе проводилась оценка эффективности КВЧ-терапии. В исследование было включено 152 пациента с НЦД по гипертоническому типу, являющихся специалистами административно-управленческого профиля. Показано, что снижение порога боли в течение года является одним из ранних проявлений хронического утомления. Выявлена эффективность применения КВЧ-терапии для коррекции вегетативных дисфункций.

Ключевые слова: температурно-болевая чувствительность, крайне высокочастотная терапия, вегетативные дисфункции, коррекция.

RAPID DIAGNOSIS AND CORRECTION OF AUTONOMIC DYSFUNCTION IN MALADAPTIVE DISORDERS

Churganov O.A.¹, Shchurov A.G.^{1,2}, Medvedev D.S.^{1,3}, Bondarev S.A.^{1,4}, Borisov D.N.⁵

¹North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov, Saint Petersburg, e-mail: rsc-ide@yandex.ru;

²Military Institute of Physical Training, Saint Petersburg, e-mail: vifk_9@mil.ru;

³Scientific research institute of hygiene, professional pathology and ecology of the person Federal medical and biologic agency of Russia, Saint Petersburg, e-mail: gpech@fmbamail.ru;

⁴Saint-Petersburg State Pediatric Medical University, Saint Petersburg, e-mail: sabondarev@yandex.com;

⁵S. M. Kirov Military Medical Academy, Saint Petersburg, e-mail: borisov@ymeda.ru

The article presents of studies evaluating the temperature-pain sensitivity as a method of Express-diagnostics and EHF-therapy as a method of correction of autonomic dysfunction in emotionally-intense mental work. As a model of autonomic disorders selected neurocirculatory dystonia on hypertonic type was selected. At stage theoretical substantiation of application of EHF-therapy for correction of autonomic dysfunction of the NDC was carried out. At stage 2 of the study there was the evaluation of temperature and pain sensitivity, which was attended by specialists of operator profile (n=70). At stage 3, a study was conducted to assess the effectiveness of EHF-therapy. The study included 152 patients with NDC on hypertonic type, which is Xia specialists of administrative profile. It is shown that a significant decrease in pain horns in the annual work cycle allows us to diagnose the initial symptoms of chronic fatigue. The the effectiveness of EHF-therapy for correction of autonomic dysfunction of the shares is proved.

Keywords: temperature-pain sensitivity, extremely high frequency therapy, autonomic dysfunction, correction.

Разработка методов ранней диагностики и коррекции дезадаптационных расстройств, обусловленных профессиональным стрессом, является актуальным направлением медицины труда [1; 2].

По данным ряда исследований, развитие вегетативных и нервно-эмоциональных проявлений стресса тесно взаимосвязано с регуляцией болевой чувствительности центрального генеза. Одной из перспективных методик, позволяющих выявлять ранние функциональные нарушения организма при эмоционально напряженном умственном труде, является методика измерения порога температурно-болевой чувствительности (термоалгометрия) [3].

Для подбора и оценки эффективности применения коррекционной методики в качестве модели вегетативных нарушений, возникающих при дезадаптационных расстройствах, нами выбрана нейроциркуляторная дистония (НЦД) по гипертоническому типу. НЦД по гипертоническому типу является одной из наиболее часто встречающихся патологий сердечно-сосудистой системы, которая часто возникает на фоне нервно-эмоционального напряжения, а также при изменениях устоявшихся социальных и прочих стереотипов в наиболее трудоспособных и перспективных группах населения [4; 5].

Учитывая, что методы фармакотерапии и других видов лечения пациентов с НЦД не всегда эффективны в комплексной программе лечения и реабилитации, сегодня широко используются различные физиотерапевтические методы, показавшие свою эффективность. Среди них наиболее эффективными признаны те, которые оказывают вегетокорригирующее, сосудорасширяющее, антиоксидантное, а также антистрессорное действие, стабилизирующее гармонизирующее действие на гипоталамо-гипофизарную систему и кору надпочечников. Такими эффектами обладает КВЧ-терапия – аппаратный метод лечебного воздействия низкоинтенсивными электромагнитными излучениями миллиметрового диапазона крайне высокой частоты, способный патогенетически влиять на основные синдромы нарушений в деятельности вегетативной нервной системы [6].

Целью исследования явилась оценка температурно-болевой чувствительности как метода ранней диагностики и КВЧ-терапии как метода коррекции дезадаптационных расстройств.

Материалы и методы исследования

Исследование включало 3 этапа. На 1 этапе было проведено теоретическое обоснование применения КВЧ-терапии для коррекции вегетативных дисфункций при НЦД на основе анализа литературных данных. На 2 этапе было проведено исследование эффективности оценки температурно-болевой чувствительности, в котором приняли участие специалисты операторского профиля в возрасте 38-50 лет, мужского пола, со стажем работы 5-10 лет (n=70). Оценивалась годовая динамика функционального состояния (ФС) организма по основным группам компонентов по В.И. Медведеву и показателям термоалгометрии. Замеры проводились ежемесячно на протяжении годового рабочего цикла. Для оценки энергетических компонентов ФС организма регистрировали следующие показатели: частоту пульса (ЧСС), систолическое (САД) и диастолическое (ДАД) артериальное давление. Рассчитывали

показатель ФС систем кровообращения и внешнего дыхания (ФСкрс), пульсовое давление (ПД), минутный объем кровообращения (МОК), показатель периферического сопротивления сосудов (ППСС), средне-динамическое давление (СДД), индекс Робинсона (ИР), индекс Старра (ИС), индекс Рида (ИРД), вегетативный индекс Кердо (ВИК), индекс функциональных изменений (ИФИ). Проводились нагрузочные пробы с задержкой дыхания на вдохе (проба Штанге) и на выдохе (проба Генча).

Для оценки информационных, активационных и эффекторных компонентов ФС организма применялись корректурная проба с разорванными кольцами, методики «Критическая частота слияния мельканий» (КЧСМ), «Теппинг-тест», исследования статической мышечной выносливости, определения латентного времени простой сенсомоторной реакции (ПСМР), «закономерности», «красно-черная таблица», «кратковременная зрительная память на числа» и «вербальная память».

Для оценки эмоциональных компонентов ФС организма применялись опросник САН (Самочувствие, активность, настроение), тест Люшера (второй субтест), модификация Ханина вопросника Спилбергера. По второму субтесту полного теста Люшера оценивались вегетативный коэффициент (ВК) и коэффициент суммарного отклонения от аутогенной нормы (СО).

В качестве внешнего критерия использовали результаты экспертной оценки.

Для оценки показателей температурной и болевой чувствительности организма применялся усовершенствованный модифицированный термочувствительный тест (МТТ), вариант метода К. Акабанэ. Он основан на регистрации порога боли (ПБ) при термическом воздействии инфракрасного излучения на область проекции биологически активных точек (БАТ) и измеряется количеством импульсов [7].

Для оценки динамики показателей температурно-болевой чувствительности изучались среднее значение порога болевой чувствительности (БЧ), измеряемого по 24 БАТ, и асимметрия между средними значениями порога БЧ с двенадцати БАТ пальцев кисти и 12 БАТ пальцев стоп [7].

Для оценки вегетативного статуса использовался аппаратно-программный комплекс «ВНС-Микро» с регистрацией ЭКГ и обработкой данных программой «Поли-Спектр-Ритм». Регистрация, математическая обработка и спектральный анализ показателей ВРС проводился в соответствии с рекомендациями и стандартами Европейского общества кардиологов и Северо-Американского общества по электростимуляции и электрофизиологии (1996). Для оценки реактивности вегетативной нервной системы и вегетативного обеспечения деятельности использовались кардиоваскулярные пробы (КВП) по Ewing D.J. (1985) с оценкой КВП в баллах.

Показатели, отражающие состояние когнитивных функций (мышление, память, внимание) и функционального состояния ЦНС, оценивались по общепринятым тестам («теппинг-тест», «красно-черные таблицы Шульте-Платонова», «простая зрительно-моторная реакция», «реакция на движущийся объект» с расчетом времени сенсомоторной реакции) на психофизиологическом тестере «НС-ПсихоТест». Показатель времени сенсомоторной реакции использовали для косвенной оценки текущего функционального состояния ЦНС, характеризующегося количественными критериями: функциональным уровнем системы (ФУС), устойчивостью реакции (УР), уровнем функциональных возможностей (УФВ).

Объем биохимических исследований включал определение уровня активности процессов пероксидации липидов (ПОЛ) по концентрации малонового диальдегида (МДА) в эритроцитах и системы антиоксидантной защиты по активности ферментов каталазы (КТ) и супероксиддисмутазы (СОД) в эритроцитах, определяемых одновременно спектрофотометрическим методом. Использовался спектрофотометр СФ-2000.

На 3 этапе проводилось исследование по оценке эффективности КВЧ-терапии. В исследование было включено 152 пациента с НЦД по гипертоническому типу, средний возраст $47 \pm 1,2$ года, являющихся специалистами административно-управленческого профиля. Все пациенты были разделены для проведения исследования на 3 основные группы с использованием метода рандомизации: группа 1 ($n = 36$) получала общепринятое медикаментозное лечение (транквилизаторы, антидепрессанты, ноотропные препараты, β -блокаторы и др. по показаниям), пациенты группы 2 ($n = 31$), наряду с общепринятым медикаментозным лечением, получали низкочастотную магнитотерапию по патогенетически обоснованным режимам, пациенты группы 3 ($n = 85$) получали медикаментозное лечение и КВЧ-терапию.

КВЧ-терапия проводилась с помощью аппарата КВЧ-ИК терапии «Триомед» с использованием различных несущих частот и регулировкой частоты модуляции КВЧ-излучения за счет сменных выносных излучателей, производство ООО «Триомед», г. Санкт-Петербург (рег. уд. № ФСР 2009/06554 от 28 декабря 2009 г.).

КВЧ-терапию проводили по следующей схеме: на кожные проекции вегетативных ганглиев, болевые и двигательные точки, рефлексогенные и биологически активные зоны воздействовали излучением с несущей частотой 40-43 или 57-63 ГГц, сменяющие друг друга низкочастотные модуляции 1,6 – 1,7 – 9,4 Гц, плотность потока мощности излучения 0,001-0,01 мВт. Продолжительность процедуры 10 минут. Курс лечения составляет 12-14 ежедневно проводимых процедур.

Результаты и их обсуждение

Теоретическое обоснование применения КВЧ-терапии. Эффективность и значимость гипотензивной терапии у больных НЦД по гипертоническому типу определяется выражен-

ностью воздействия на основные звенья ее патогенеза. Важное значение среди них имеют психоэмоциональные и вегетососудистые факторы. Дискуссионным остается вопрос места вегетативных нарушений в патологическом процессе при НЦД в качестве этиологии или вторичных проявлений. Однако очевидно, что нарушения вегетативной регуляции сердечно-сосудистой системы могут существенно менять ее функциональную активность, а также во многом определяют прогноз течения НЦД. Синдром вегетативной дисфункции, как одна из форм данных нарушений, нуждается в коррекции. Современная тактика коррекции как подобного рода расстройств, так и начальных проявлений АГ должна опираться на преимущественно немедикаментозные факторы [8]. Среди таких факторов одну из ведущих ролей отводят образу жизни и применению различных физических факторов. У пациентов с вегетососудистыми дисфункциями раннее проведение восстановительного лечения является важным фактором восстановления и актуальным для современной медицины труда [8].

КВЧ-излучения, вследствие малой длины волны, обладают низкой проникающей способностью (до 0,2-0,6 мм) и поглощаются в поверхностных слоях кожи молекулами воды, гидратированными белками и коллагеновыми волокнами, релаксационные частоты которых совпадают с частотой воздействующего излучения [9].

В реализации лечебного эффекта КВЧ-терапии принимают участие как ЦНС, так и периферическая нервная система, а также различные неспецифические приспособительные защитно-регуляторные системы. Поглощение кожными рецепторами излучения КВЧ-диапазона оказывает активирующее действие на иммунную, эндокринную и вегетативную систему организма, а также на систему опиоидных рецепторов (энкефалинов) и продукцию нейроиммуноэндокринных факторов [9].

Данные эффекты проявляются в улучшении регенерации тканей, противовоспалительном, противоболевом и противоотечном действии, стимуляции иммунитета, антистрессорном воздействии, улучшении показателей системной и регионарной гемодинамики, а также нормализации вегетативной нервной системы [9].

Результаты 2 этапа. В годовом рабочем цикле выявлены количественные и качественные изменения различных функциональных показателей организма, что согласуется с результатами ряда исследований эмоционально напряженной умственной деятельности [10].

Статистически значимые ($p < 0,05$) изменения показателей энергетических компонентов ФС организма, свидетельствующие о повышенном, а по некоторым показателям (САД, ИР, ИРД) и высоком напряжении систем кровообращения и внешнего дыхания, обнаружены с 6-го месяца до конца года.

Статистически значимое ($p < 0,05$) ухудшение показателей информационных, активационных и эффекторных компонентов ФС организма выявлено с 10-го месяца и до конца го-

дового цикла. К 12-му месяцу обнаружено снижение показателя статической мышечной выносливости на 6,6%, частоты касаний теппинг-теста - на 8,3%, КЧСМ - на 3,2%, пропускной способности зрительного анализатора - на 7,7%, точности работы по методикам «Кратковременная зрительная память на числа», «Вербальная память», «Закономерности» - на 22,0, 7,8 и 9,3% соответственно. Статистически значимое ($p < 0,05$) ухудшение показателей эмоциональных компонентов ФС организма обнаружено с 9-го месяца.

К 12-му месяцу обнаружено повышение реактивной тревоги на 11,6%, снижение интегрального показателя САН - на 18,5%, снижение коэффициента ВК и повышение коэффициента СО на 42,7% и 24,0% соответственно. Статистически значимое ($p < 0,05$) снижение ПБ и асимметрии по сравнению с исходным уровнем обнаружено к 11-му месяцу (соответственно на 16,5% и 29,5%). Показатель экспертной оценки статистически значимо ($p < 0,05$) снизился к 11-му месяцу на 9,0%.

Для проведения сравнительного анализа на основании результатов экспертной оценки были выделены полярные группы «успешных» ($n=23$) и «неуспешных» ($n=17$).

Статистически ($p < 0,05$) значимо большее напряжение функциональных резервов в группе специалистов с низкими показателями экспертной оценки по показателям ЧСС, САД, ДАД, СДД, ВИК, ИР, ИРД и МОК указывает на большую физиологическую стоимость профессиональной деятельности специалистов данной группы.

В группе «неуспешных» обнаружено статистически значимое ($p < 0,05$) ухудшение показателей статической мышечной выносливости, пропускной способности зрительного анализатора, точности работы по методикам «Вербальная память» и «Закономерности», КЧСМ. Все это свидетельствует о более выраженном утомлении в группе «неуспешных».

Группа «неуспешных» характеризовалась достоверно ($p < 0,05$) более высоким уровнем реактивной тревоги.

При оценке относительной динамики ПБ выявляются значительные различия в полярных группах. Статистически значимые ($p < 0,05$) различия обнаружены на 3, 11 и 12-м месяцах.

Результаты 3 этапа. Выявлено нормализующее действие КВЧ-терапии на пациентов с НЦД по гипертоническому типу, которое проявляется в гармонизации соотношения симпатических и парасимпатических влияний на регуляцию сердечной деятельности, гармонизации тонуса симпато-адреналовых влияний при выполнении кардиоваскулярных тестов, оптимизируется текущее функциональное состояние ЦНС, что клинически сопровождается уменьшением специфических жалоб, нормализацией артериального давления, возросшей работоспособностью и выносливостью.

Об этом свидетельствует увеличение показателя общей мощности спектра TP, показателей VLF, LF, HF, отражающих вклад гуморальных факторов, симпатических и парасимпатических влияний соответственно. При этом соотношение вклада каждого из этих компонентов в регуляцию сердечного ритма гармонизировалось и стало адекватным.

Показатели ФУС, УР, УФВ остались практически неизменными.

Полученные данные приведены в таблице 1.

Таблица 1

Динамика изменения показателей вегетативной регуляции

Показатель	Исходный уровень	После лечения		
		Общепринятое медикаментозное, n = 36 (группа 1)	Общепринятое медикаментозное + магнитотерапия, n = 31 (группа 2)	Общепринятое медикаментозное + КВЧ-терапия, n = 85 (группа 3)
TP, мс2/Гц	1145±115,8	1657±132,3*	1932±121,9*	2007±95,1*
VLF, мс2/Гц	638±50,7	647±51,4	692±43,8	758±46,2*
LF, мс2/Гц	408±34,4	589±52,7*	946±82,1*	829±63,7*, **
HF, мс2/Гц	100±7,5	325±26,7*	468±32,1*	659±42,1*, **
LF n.u.	80,5±6,3	52,3±7,2*	76,3±8,3	66,3±5,8*
HF n.u.	19,53±1,2	45±4,1*	23,8±4,3*	32,8±3,9*
LF/HF	4,1±0,3	1,8±0,7*	3,2±0,6*	2,1±0,6*
%VLF	55,7±4,7	39±3,6	35,8±4,2	37,4±3,5
%LF	35,6±2,5	35,5±2,8	48,9±3,7	41,3±3,8
%HF	8,7±0,6	25,2±0,8*	18,2±0,6*	32,8±0,7*, **
КВП (баллы)	1,8	1,6	1,3	0,8*, **
ФУС	5,1	5,1	4,9	4,7
УР	2,7	2,4	2,2	1,9
УФВ	4,3	3,9	3,6	3,6

* - по сравнению с исходным уровнем (p < 0,05);

** - по сравнению с 1 и 2 группами (p < 0,05).

Динамика показателей оксидантного гомеостаза (табл. 2) свидетельствует о положительном влиянии КВЧ-терапии на стимуляцию антиоксидантных агентов.

Таблица 2

Динамика показателей оксидантного гомеостаза

Показатель	Исходный уровень	После лечения		
		Общепринятое медикаментозное, n = 36	Общепринятое медикаментозное + магнитотерапия,	Общепринятое медикаментозное + КВЧ-терапия, n = 85

		(группа 1)	n = 31 (группа 2)	(группа 3)
МДА, нМ/мгНб	5,6±0,7	4,6±0,4	4,2±0,2	3,2±0,4*
Каталаза, нМ Н ₂ О ₂ /мгНб	28,48±5,14	31,62±4,67	32,43±4,82	34,81±2,18*
СОД, ед. акт./мгНб	2,6±0,4	2,9±0,3	3,2±0,6*	3,8±0,2*

* - по сравнению с исходным уровнем (p < 0,05);

** - по сравнению с 1 и 2 группами (p < 0,05).

Как видно из данных, представленных в таблицах, КВЧ-терапия способствует нормализации вегетативной регуляции и оптимизации функционального состояния организма. Также она способствует росту синтеза агентов, которые обеспечивают антиоксидантную защиту организма и снижают концентрацию малонового диальдегида, что стабилизирует оксидативный статус пациентов.

Заключение

При проведении скрининговых обследований для диагностики и оценки динамики хронического утомления целесообразно использовать модифицированный термочувствительный тест для оценки среднего порога боли, а также рассчитывать асимметрию средних значений болевых порогов пальцев кистей и стоп.

Проведение мероприятий профилактики выраженного хронического утомления показано при следующих изменениях порога боли по отношению к исходному уровню:

- повышение более 9% ко второму месяцу;
- повышение более 7% к третьему месяцу;
- снижение более 11% к восьмому месяцу.

Снижение порога боли более чем на 24,5% к двенадцатому месяцу позволяет выявить лиц с хроническим утомлением, которым показано проведение специализированной реабилитации.

КВЧ-терапия является эффективным методом коррекции дезадаптационных расстройств. Включение КВЧ-терапии в программы профилактики и комплексного лечения нейроциркуляторной дистонии по гипертоническому типу патогенетически обоснованно и клинически целесообразно.

Список литературы

1. Труфанова Т.А. Управление профессиональными стрессами: современные методы и подходы // Социально-экономические явления и процессы. – 2016. – № 8. – С. 72-79.

2. Куренков С.В. Современные подходы к противодействию синдрома эмоционального выгорания у медицинских работников // Материалы Всероссийской научно-практической конференции «Наука и социум». – 2017. – № 2. – С. 88-93.
3. Медведев Д.С. Динамическая оценка функционального состояния организма и работоспособности военных специалистов управления Южного военного округа: методические рекомендации / Д.С. Медведев, А.А. Корнилова, В.Г. Кокоев. – Ростов н/Д, 2016. – 34 с.
4. Лозгачева О.В. Особенности формирования устойчивости к стрессу в процессе профессионального развития личности // Педагогическое образование в России. – 2012. – № 2. – С. 35-37.
5. Распопин Е.В. Методика экспресс-диагностика стрессоустойчивости участников образовательного процесса // Сибирский педагогический журнал. – 2012. – № 8. – С. 240-242.
6. Бондарев С.А. Низкоинтенсивная крайне высокочастотная терапия при нейроциркуляторной дистонии, обусловленной профессиональным стрессом / С.А. Бондарев, Д.С. Медведев, А.Г. Щуров, О.А. Чурганов // Современные проблемы науки и образования. – 2016. – № 5. - URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=25279> (дата обращения: 02.08.2017).
7. Гаврилова Н.А. Подбор акупунктурных точек с позиции современной медицины // Материалы X Всероссийской конф. рефлексотерапевтов. – 2016. – № 4 (18). – 45-47.
8. Чурганов О.А. Психофизиологическая характеристика и оценка напряженности управленческого труда в высшем учебном заведении с позиций риска профессиональному здоровью / О.А. Чурганов, Д.С. Медведев, А.Г. Щуров, С.А. Бондарев // Современные проблемы науки и образования. – 2016. – № 5. - URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=25232> (дата обращения: 02.08.2017).
9. Москвин С.В., Хадарцев А.А. КВЧ-лазерная терапия. – М.–Тверь: Триада, 2016. – 168 с.
10. Максимов С.А., Артамонова Г.В. Профессия и патология сердечно-сосудистой системы: факторы, модифицирующие причинно-следственные зависимости в эпидемиологических исследованиях // Анализ риска здоровью. – 2016. – № 4. – С. 95–106.