

© ИШИНОВА В.А., СВЯТОГОР И.А., 2016

УДК 616.8-009.7-08

Ишинова В.А.¹, Святогор И.А.²

ОСОБЕННОСТИ ИЗМЕНЕНИЯ ПОРОГОВ ПОСТСТИМУЛЬНОЙ БОЛИ И ЕЕ СУБЪЕКТИВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК У ПАЦИЕНТОВ С НЕВРОПАТИЧЕСКОЙ БОЛЬЮ В ПРОЦЕССЕ ЭМПАТОТЕХНИКИ

¹ФГБУ «Санкт-Петербургский научно-практический центр медико-социальной экспертизы, протезирования и реабилитации инвалидов им. Г.А. Альбрехта» Минтруда России, 195067, г. Санкт-Петербург; ²ФГБУ науки «Институт физиологии им. И.П. Павлова» РАН, 199034, г. Санкт-Петербург

В работе представлены результаты исследования особенностей изменения порогов постстимульной боли и ее субъективных характеристик у пациентов с фантомно-болевым синдромом и психогенной болью в процессе эмпатотехники. Изучалась роль психофизиологической саморегуляции в восстановлении чувствительности у пациентов, перенесших ампутацию нижних конечностей. Обнаружено, что применение эмпатотехники позволило не только существенно уменьшить интенсивность фантомной и психогенной боли, но и полностью восстановить чувствительность на ультразвуковые стимулы при психогенной боли и значимо устранить случаи ее нарушения при фантомной боли. Предполагается, что редуцирующее влияние эмпатотехники на интенсивность ощущения боли может быть реализовано за счет активации антиноцицептивной системы, усиления ее тормозных влияний на болевой стимул, а также снижения активности ноцицептивной системы с последующим снижением интенсивности ощущений боли и восстановлением чувствительности.

Ключевые слова: невропатическая боль; хроническая боль; соматоформные расстройства; конвергенция; субъективные ощущения постстимульной боли; психофизиологическая саморегуляция; фокусированный ультразвук; ноцицептивная и антиноцицептивная системы.

Для цитирования: Ишинова В.А., Святогор И.А. Особенности изменения порогов постстимульной боли и ее субъективных характеристик у пациентов с невропатической болью в процессе эмпатотехники. *Медико-социальная экспертиза и реабилитация*. 2016; 19 (1): 17–21. DOI: 10.18821/1560-9537-2016-19-1-17-21

Для корреспонденции: Ишинова Вера Александровна, канд. психол. наук, медицинский психолог отделения психологической реабилитации; 195067, г. Санкт-Петербург, Бестужевская ул., д. 50, E-mail: vaishinova687@yandex.ru

Ishinova V.A.¹, Svyatogor I.A.²

FEATURES OF THE ALTERATION OF POST-STIMULUS THRESHOLDS OF THE PAIN AND ITS SUBJECTIVE CHARACTERISTICS IN PATIENTS WITH NEUROPATHIC PAIN IN THE PROCESS OF EMPATHO-TECHNIQUE

¹St.Petersburg Scientific and Practical Center of Medical and Social Expertise, Prosthetics and Rehabilitation named after G.A. Albrecht, St. Petersburg, 195067, Russian Federation; ²Institute of Physiology named I.P. Pavlov, St. Petersburg, Russian Academy of Sciences, Saint Petersburg, 199034, Russian Federation

In the work there are presented results of the investigation of features of the alteration of thresholds of the post-stimulus pain and its subjective characteristics in patients with phantom pain syndrome and psychogenic pain in the process of empatho-technique. There was studied the role of psychophysiological autoregulation in the restoration of sensitivity in patients undergone to amputation of lower extremities. The use of empatho-technique was found to allow not only to significantly reduce the intensity of phantom, and psychogenic pain, but to fully restore sensitivity to ultrasonic stimuli in the psychogenic pain and significantly eliminate cases of its disturbance in the phantom pain. It is assumed that the reducing influence of empatho-technique on the intensity of the perception of pain can be realized by means of activation of the antinociceptive system, enhancement of its inhibitory effect on the painful stimulus, as well as decline in the activation of the nociceptive system, with a subsequent decrease in the intensity of sensations of pain and restoration of sensitivity.

Key words: neuropathic pain; chronic pain; somatoform disorders; convergence; subjective sensations of the post-stimulus pain; psycho-physiological autoregulation; focused ultrasound; nociceptive and antinociceptive systems.

For citation: Ishinova V.A., Svyatogor I.A. Features of the alteration of post-stimulus thresholds of the pain and its subjective characteristics in patients with neuropathic pain in the process of empatho-technique. *Mediko-sotsyal'naya ekspertiza i rehabilitatsiya (Medical and Social Expert Evaluation and Rehabilitation, Russian Journal)*. 2016; 19 (1): 17–21. (In Russ.). DOI: 10.18821/1560-9537-2016-19-1-17-21

For correspondence: Vera A. Ishinova, MD, PhD, канд. психол. наук, clinical psychologist of the Department of psychological rehabilitation, E-mail: vaishinova687@yandex.ru

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

Funding. The study had no sponsorship.

Received 15 October 2015
Accepted 17 November 2015

Предыдущими исследованиями было установлено, что у больных с психогенной болью сеансы эмпатотехники приводили к полному исчезновению боли, улучшению эмоционального состояния и оптимизации корково-подкорковых взаимоотношений, что выражалось в достоверном снижении неустойчивости нейродинамических процессов на фоне снижения процессов возбуждения [1, 2]. Уменьшение колебаний порогов постстимульной боли (ППБ) и тактильной чувствительности у пациентов с психогенной болью в процессе эмпатотехники также свидетельствовало об улучшении их психофизиологического состояния [3–7]. Были выявлены особенности проявления субъективных характеристик постстимульной боли, вызванной фокусированным ультразвуком, у пациентов с соматоформными расстройствами, что нашло подтверждение в результатах исследования других авторов о характере ощущений боли при ультразвуковой стимуляции [7, 8]. На основании полученных данных авторами был сделан вывод об участии Ад-и С-афферентных нервных волокон в формировании ощущений боли в ответ на стимуляцию фокусированным ультразвуком. При невропатической боли исследований ППБ и их субъективных характеристик не проводилось, а данных по указанной тематике в доступной для нас литературе не было обнаружено.

В связи с этим целью настоящей работы явилось исследование изменений ППБ и особенностей ее субъективных характеристик при невропатической боли на примере фантомно-болевого синдрома у пациентов, перенесших ампутацию нижних конечностей в начале и в конце курса эмпатотехники.

Были поставлены следующие задачи:

- исследовать влияние эмпатотехники на изменение ППБ и ее субъективных характеристик;
- изучить роль эмпатотехники в изменении чувствительности на болевой стимул фокусированным ультразвуком;
- провести сравнительный количественный анализ порогов постстимульной боли и ее субъективных характеристик у пациентов с фантомной и психогенной болью.

Материал и методы

В исследовании принимали участие:

1-я группа – 47 пациентов с фантомной болью (19 женщин и 28 мужчин, средний возраст $60,03 \pm 11,17$ года), имеющих инвалидность I или II группы. Причиной ампутации служили сосудистые осложнения на фоне различных хронических заболеваний;

2-я группа (группа сравнения) – 49 пациентов с соматоформными расстройствами, страдающих психогенной болью (42 женщины и 7 мужчин, средний возраст $35,12 \pm 11,33$ года).

Для устранения фантомной и психогенной боли проводился курс эмпатотехники, состоящий из 10 сеансов. У пациентов, перенесших ампутацию нижних конечностей, работа осуществлялась с триггерными точками (ТТ) [9] на культе, при пальпации которых возникали болевые ощущения в фантомной конечности [5]. При боли психогенного характера внимание обращалось на зоны, в области которых пациент испытывал боль [11]. После обнаружения ТТ и зон боли

пациенты устанавливали связь между ощущением боли и ее цветовым отражением при закрытых глазах. При смене цвета зрительных ощущений от длинноволновых к средне- и коротковолновым, а также изменении цвета «серой шкалы» от черного до светло-серого с дальнейшей стабилизацией цвета (как было установлено нами в более ранних исследованиях [1]) изменялась интенсивность ощущения боли [1].

Для оценки психофизиологического состояния обследованных больных использовались следующие методики.

– Пороги постстимульной боли определялись с помощью ультразвукового генератора медицинского назначения с частотой ультразвука 1,7 МГц. Длительность каждого ультразвукового импульса (стимула) составляла 5 мс, частота следования импульсов – 50 в секунду, интенсивность по аттенуатору – 15 дБ. Центр фокальной области излучателя располагали на коже центральной части подушечки указательного пальца правой руки. Время от начала стимуляции повторяющимися импульсами одинаковой степени интенсивности до появления боли принимали за порог боли. Максимальное время измерения (при отсутствии ощущения постстимульной боли) ограничивалось 180 с. ППБ исследовали до и после первого и последнего сеансов эмпатотехники, а их колебания определяли как среднюю величину суммы индивидуальных колебаний (различия до и после сеанса эмпатотехники) для каждого из обследованных лиц. Пациенты должны были характеризовать возникшую постстимульную боль по локализации, которая могла быть в коже или подкожных тканях, и по характеру: «токоподобная», «тянущая», «жгучая», «колющая», «режущая», «сдавливающая» и др. Поскольку постстимульная боль ощущается только в состоянии бодрствования, т. е. с участием коры мозга [11], то применение фокусированного ультразвука позволяло не только осуществлять контроль за эффективностью эмпатотехники, но и оценить интенсивность постстимульной боли и изменение ее субъективных характеристик [7, 12].

– Определение интенсивности фантомной и психогенной боли до и после первого и последнего сеансов эмпатотехники осуществлялось с помощью «числовой рейтинговой шкалы боли» (ЧРШ), которая представляет собой горизонтальную линию с отложенными на ней значениями интенсивности боли в баллах (0–1 – боль отсутствует; 1,1–3 – легкая боль; 3,1–7 – умеренная боль; 7,1–9 – сильная боль; 9,1–10 – невыносимо сильная боль). В ЧРШ также представлены: шкала лиц Вонга–Бейкера и шкала переносимости боли, отражающие эмоциональное отношение к боли и вербальную оценку ее переносимости [13].

– Статистическая обработка полученных данных проводилась с помощью компьютерной программы Statistica 6.0 и таблиц В.С. Генеса [14]. Применялись параметрические и непараметрические методы. Статистически значимыми принимали результаты на уровне $p < 0,05$

Результаты и обсуждение

Перед первым сеансом эмпатотехники у пациентов с фантомной ($6,95 \pm 0,31$ балла) и психогенной

Таблица 1

Показатели ППБ (в с) и средние значения их индивидуальных колебаний (Δ) у пациентов с фантомной ($n = 47$) и психогенной ($n = 49$) болью до и после первого и последнего сеансов в начале и в конце курса эмпатотехники

Группа пациентов	Время определения ППБ	Начало курса		Окончание курса	
		$M \pm m$	SD	$M \pm m$	SD
С фантомной болью	До первого сеанса	49,61 \pm 6,14	32,24	45,43 \pm 5,08	27,24
	После первого сеанса	55,01 \pm 6,72	38,65	34,24 \pm 4,26	24,09
	Δ	28,91 \pm 5,41	27,03	19,42 \pm 3,90	21,04
С психогенной болью	До последнего сеанса	31,39 \pm 4,5	30,85	24,88 \pm 4,68	31,39
	После последнего сеанса	30,00 \pm 4,81	34,05	19,00 \pm 3,31	22,17
	Δ	27,18 \pm 5,13	35,17	16,05 \pm 4,06	27,27

Примечание. $M \pm m$ – среднее \pm ошибка среднего; Δ – средние значения индивидуальных колебаний порогов боли; SD – стандартное отклонение.

(7,06 \pm 0,34 балла) болью умеренной степени интенсивности с тенденцией к сильной были выявлены ППБ: 49,61 \pm 6,14 с (1-я группа) и 31,39 \pm 4,5 с (2-я группа). После сеанса наблюдалось незначительное изменение ППБ, показатели которых не имели достоверных различий в каждой группе (табл. 1). В конце курса на фоне существенного снижения, а в ряде случаев полного устранения фантомной (1,73 \pm 0,13 балла) и психогенной (2,50 \pm 0,23 балла) боли также наблюдалось незначительное уменьшение ППБ до и после последнего сеанса эмпатотехники в каждой группе (см. табл. 1).

При сравнении показателей ППБ до первого и после последнего сеанса эмпатотехники у пациентов обеих групп отмечалось существенное ($p < 0,01$) их снижение к концу курса (см. табл. 1).

Колебания ППБ в начале курса при фантомной боли составили 28,91 \pm 5,41 с, при психогенной – 27,18 \pm 5,13 с, что достоверно отличало их от показателей колебаний ППБ в конце курса (см. табл. 1).

Средние значения индивидуальных колебаний ППБ в начале и в конце курса не имели межгрупповых различий. Однако сравнительный анализ показателей ППБ выявил наличие не только более низкой болевой чувствительности (более высокие ППБ) при фантомно-болевым синдроме ($p < 0,05$) в начале и в конце курса эмпатотехники, но и ее отсутствие (ППБ не были определены в течение 180 с) у большей части пациентов в сравнении с пациентами с психогенной болью (табл. 2). В табл. 2 отражена динамика восстановления болевой чувствительности в процессе применения эмпатотехники у пациентов обеих групп. Из данных, представленных в табл. 2, видно существен-

ное улучшение чувствительности на ультразвуковую стимуляцию при фантомной боли и полное ее восстановление при психогенной боли.

Исследование субъективных характеристик постстимульной боли (локализация и их характер) до и после первого и последнего сеансов эмпатотехники показало, что ощущения постстимульной боли чаще возникали в подкожных тканях, чем в коже, в обеих группах пациентов, несмотря на различные механизмы формирования фантомной и психогенной боли (табл. 3). Так, например, если фантомная боль характеризовалась высокой чувствительностью поврежденных нервных волокон и нервных окончаний, что приводило к импульсной активности в афферентах, то при психогенной боли основополагающую роль играл психологический фактор в условиях отсутствия изменений соматогенного характера. То есть, пространственные характеристики постстимульной боли у пациентов с фантомной болью, перенесших ампутацию нижних конечностей, и у пациентов с психогенной болью были идентичны, а применение эмпатотехники хотя и способствовало существенному снижению интенсивности боли в обеих группах, все же не оказало значимого влияния на их локализацию. Однако были обнаружены различия в характере постстимульной боли: если при фантомной боли достоверно чаще встречались ощущения «колющей» боли в начале и в конце курса, то при психогенной боли чаще наблюдались случаи «жгучей» и «токоподобной» («как при воздействии током») постстимульной боли (табл. 3).

Также, в отличие от пациентов 1-й группы, пациенты с психогенной болью более разнообразно опи-

Таблица 2

Доля пациентов с фантомной и психогенной болью с нарушением болевой чувствительности до и после первого и последнего сеансов в начале и в конце курса эмпатотехники (в %)

Группа пациентов	Начало курса		Окончание курса	
	до первого сеанса	после первого сеанса	до последнего сеанса	после последнего сеанса
С фантомной болью	41,67 ($n = 20$)	26,93 ($n = 11$)	19,34 ($n = 7$)	11,11 ($n = 4$)
С психогенной болью	8,16 ($n = 4$)	2,04 ($n = 1$)	–	–

Таблица 3

Субъективные характеристики ощущений постстимульной боли (в %) у пациентов с фантомной и психогенной болью до и после первого (начало курса) и последнего (окончание курса) сеансов эмпатотехники

Характеристика постстимульной боли			Начало курса		Окончание курса	
			до первого сеанса	после первого сеанса	до последнего сеанса	после последнего сеанса
			<i>M±m</i>	<i>M±m</i>	<i>M±m</i>	<i>M±m</i>
Локализация:	Фантомная боль	в коже	23 ± 6	23 ± 6	38 ± 7	29 ± 6
		в подкожных тканях	34 ± 7	34 ± 7	12 ± 5	31 ± 7
	Психогенная боль	в коже	20 ± 6	24 ± 6	48 ± 8	35 ± 7
		в подкожных тканях	58 ± 8	54 ± 8	52 ± 8	65 ± 7
Характер постстимульной боли:	«жгучая»	ФБ	4 ± 3	4 ± 3	12 ± 5	12 ± 5
		ПБ	20 ± 6	24 ± 6	24 ± 6	29 ± 7
	«колющая»	ФБ	52 ± 7	46 ± 7	34 ± 7	46 ± 7
		ПБ	18 ± 6	18 ± 6	18 ± 6	15 ± 6
	«токоподобная»	ФБ	2 ± 2	6 ± 4	4 ± 3	2 ± 2
		ПБ	24 ± 6	22 ± 6	33 ± 7	31 ± 7
ППБ не определялись	ФБ		38 ± 7	29 ± 6	8 ± 4	4 ± 3
		ПБ	8 ± 4	2 ± 2	–	–

Примечание. *M±m* – указаны в % от общего числа обследованных. Жирным шрифтом показана достоверная частота появления изучаемых признаков. Курсивом выделены недостоверные признаки (Генес В.С., 1967). ПБ – психогенная боль; ФБ – фантомная боль.

сывали проявления ощущений постстимульной боли («сверлящая», «ноющая», «зудящая», «щиплющая» и др.), хотя их количество не было достоверным.

Заключение

Таким образом, к концу курса эмпатотехники на фоне значительного уменьшения интенсивности фантомной и психогенной боли выявлено уменьшение ППБ и их колебаний в обеих группах. При этом, если ППБ при фантомной боли были выше ($p < 0,01$) как в начале курса, так и после его окончания, чем у больных с психогенной болью, то их колебания в обеих группах не имели достоверных различий. В то же время в начале курса у пациентов обеих групп отмечались более разнонаправленные изменения показателей ППБ (т. е. после сеанса эмпатотехники ППБ изменялись в сторону не только их уменьшения, но и увеличения, что может свидетельствовать о неустойчивости нервных процессов), а также отмечалось разнообразие субъективных характеристик постстимульной боли. В конце курса с устранением фантомной и психогенной боли эти изменения носили более устойчивый характер.

Несмотря на имеющиеся различия в характере ощущений постстимульной боли (при фантомной боли чаще встречались ощущения «колющей» боли, а при психогенной – «жгучей» и «токоподобной»), полученные данные, как и в случае психогенной боли [7], также подтверждают вовлечение в формирование этих ощущений Ад- и С- афферентных нервных волокон [7, 8]. Это подтверждается результатами про-

веденных исследований другими авторами о влиянии фокусированного ультразвука на механорецепторные структуры, в частности Ад- и С-нервные волокна, при стимуляции которых фокусированным ультразвуком возникают ощущения боли «жгучего», «колющего» и «токоподобного» характера [12, 15].

Можно предположить, что различия в характере ощущений постстимульной боли могут быть обусловлены особенностями личности пациентов обеих групп в восприятии ощущений боли на ультразвуковую стимуляцию на фоне хронического болевого синдрома. Так, пациенты с фантомной болью страдали тяжелыми хроническими заболеваниями, сопровождающимися сосудистыми осложнениями и испытывали хроническую боль до оперативного лечения. При этом характер хронической боли до операции нередко совпадал с таким в послеоперационном периоде на фантомной конечности, а также с характером ощущений постстимульной боли. Также у пациентов этой группы

чаще всего встречались случаи нарушения болевой чувствительности в ответ на стимуляцию фокусированным ультразвуком в отличие от пациентов с психогенной болью, что может быть обусловлено различиями в механизмах формирования болевого синдрома.

Применение эмпатотехники позволило не только существенно уменьшить интенсивность фантомной и психогенной боли, но и полностью восстановить чувствительность на ультразвуковые стимулы при психогенной боли и значимо устранить случаи ее нарушения при фантомной боли. Редуцирующее влияние эмпатотехники на интенсивность ощущения боли может быть реализовано за счет активации антиноцицептивной системы. Предполагалось, что в процессе эмпатотехники ощущения боли конвергируют со зрительными ощущениями в таламических структурах, состоящих из полисенсорных нейронов, что приводит к активации антиноцицептивной системы и усилению ее тормозных влияний на болевой стимул, а также снижению активности ноцицептивной системы с последующим снижением интенсивности ощущений боли [1, 16].

Полученные данные позволяют объективно подтвердить эффективность эмпатотехники не только в устранении фантомной боли, но и в восстановлении болевой чувствительности за счет восстановления баланса антиноцицептивной и ноцицептивной систем у больных после ампутации.

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ишинова В.А., Святогор И.А. Цветовое отражение боли у пациентов с тревожно-фобическими расстройствами. *Вестник Санкт-Петербургской государственной медицинской академии им. И.И. Мечникова*. 2009; (2): 198–202.
2. Ишинова В.А., Святогор И.А. Сравнительная оценка эффективности методов саморегуляции, основанных на системах внешней и внутренней обратных связей. В кн.: *Сборник материалов IX Международной научной конференции «Потенциал личности: комплексная проблема»*. Тамбов; 2010: 272–9.
3. Ишинова В.А., Ананьев В.А., Цирульников Е.М., Тимофеева Л.Л. Тактильная чувствительность и психотерапевтическое лечение. *Сенсорные системы*. 2007; 21 (2): 125–9.
4. Ишинова В.А. Влияние психической релаксации на изменение порогов болевой чувствительности при психогенной боли. *Российский журнал боли*. 2011; 2 (31): 112–3.
5. Ишинова В.А., Сердюков С.В., Гусева Н.Л., Святогор И.А. Применение эмпаготехники в комплексе реабилитационных мероприятий для больных ишемической болезнью сердца и соматоформными расстройствами. *Мед.-соц. эксперт. и реабил.* 2013; 3: 14–8.
6. Ишинова В.А., Денисов А.А. Изменение колебаний порогов постстимульной боли у больных с психогенной болью в процессе психофизиологической саморегуляции. В кн.: *Сборник научных трудов X Научно-практической геронтологической конференции. Пушкивские чтения. «Актуальные вопросы геронтологии и гериатрии: болевые синдромы в гериатрической практике»*. СПб.; 2014: 76–8.
7. Ишинова В.А., Цирульников Е.М., Варгания И.А., Сердюков С.В. Характеристики околпороговой постстимульной боли у пациентов с психогенной болью в процессе психологической коррекции. *Сенсорные системы*. 2014; 28 (4): 84–9.
8. Цирульников Е.М., Гаврилов Л.Р., Дэвис И. аб И. О различных ощущениях кожной боли. *Сенсорные системы*. 2000; 14 (3): 234–41.
9. Тревелл Дж. г., Симонс Д.Г. *Миофасциальные боли*. М.: Медицина; 1989; т. 1.
10. Ishinova V.A., Svyatogor I.A., Reznikova T.N. Features of colour reflection in psychogenic pain in patients with somatoform disorders during psychotherapeutic treatment. *Span J. Psychol.* 2009; 12 (2): 715–24.
11. Цирульников Е.М., Титков Е.С., Оганесян г.А., Смирнова А.И., Маркович А.М. Электрические ответы с постоянной латентностью, полученные при регистрации электроэнцефалограммы, связанные с тактильными, слуховыми ощущениями и болью. *Сенсорные системы*. 2007; 21 (4): 299–308.
12. Варгания И.А., Гаврилов Л.Р., Гершуни г.В., Розенблум А.С., Цирульников Е.М. *Сенсорное восприятие. Опыт исследования с помощью фокусированного ультразвука*. Л.: Наука; 1985.
13. Hawker G.A., Mian S., Kendzerska T., French M. Measures of adult pain: Visual Analog Scale for Pain (VAS Pain), Numeric Rating Scale for Pain (NRS Pain), McGill Pain Questionnaire (MPQ), Short-Form McGill Pain Questionnaire (SF-MPQ), Chronic Pain Grade Scale (CPGS), Short Form-36 Bodily Pain Scale (SF-36 BPS), and Measure of Intermittent and Constant Osteoarthritis Pain (ICOAP). *Arthr. Care Res.* 2011; 63 (11): S240–52. DOI 10.1002/acr. 20543.
14. Генес В.С. *Некоторые простые методы кибернетической обработки данных диагностических и физиологических исследований*. М.: Наука; 1967.
15. Bragard D., Chen A.S.N., Plaghki L. Direct isolation of ultra-late (C-fibres) evoked brain potentials by CO₂ laser stimulation of tiny cutaneous surface areas in man. *Neurosci. Lett.* 1996; 209: 81–4.
16. Дудел Дж., Циммерман М., Шмидт Р., Грюссер О. и др. *Физиология человека*. М.: Мир; 1985; 2 (пер. с англ.).

REFERENCES

1. Ishinova V.A., Svyatogor I.A. Color reflection of pain in patients with anxiety and phobic disorders. *Vestnik Sankt-Peterburgskoy gosudarstvennoy meditsinskoy akademii im. I.I. Mechnikova*. 2009; (2): 198–202. (in Russian)
2. Ishinova V.A., Svyatogor I.A. Comparative evaluation of the effectiveness of self-regulation methods, are based on systems of external and internal feedback. In: *The IX Collection of Materials of International Scientific Conference “The Potential of a Personality: Complex Problem”*. Tambov; 2010: 272–9. (in Russian)
3. Ishinova V.A., Anan'ev V.A., Tsirul'nikov E.M., Timofeeva L.L. Tactile sensitivity and psychotherapeutic treatment. *Sensornye sistemy*. 2007; 21 (2): 125–9. (in Russian)
4. Ishinova V.A. Influence of mental relaxation for changing of the pain threshold at the patients with psychogenic pain. *Rossiyskiy zhurnal boli*. 2011; 2 (31): 112–3. (in Russian)
5. Ishinova V.A., Serdyukov S.V., Guseva N.L., Svyatogor I.A. Application empatho-technique in complex rehabilitation for patients with coronary heart disease and somatoform disorders . *Med.-sots. ekspert. i rehabil.* 2013; 3: 14–8. (in Russian)
6. Ishinova V.A., Denisov A.A. Changing the fluctuations the thresholds of the poststimulus pain at patients with psychogenic pain during the psycho-physiological self-regulation. In: *Proceedings of the X Scientific-practical Conference of Gerontological. Pushkovskie Reading. “Topical Issues of Gerontology and Geriatrics: Pain Syndromes in Geriatric Practice.”* St. Petersburg; 2014: 76–8. (in Russian)
7. Ishinova V.A., Tsirul'nikov E.M., Vartanyan I.A., Serdyukov S.V. Near threshold poststimulus pain in psychogenic pain patients during psychological correction. *Sensornye sistemy*. 2014; 28 (4): 84–9. (in Russian)
8. Tsirul'nikov E.M., Gavrilov L.R., Devis I. ab I. About different sensitivity of skin pain. *Sensornye sistemy*. 2000; 14 (3): 234–41. (in Russian)
9. Trevell Dzh. G., Simons D.G. Myofascial Pain: Transl. from Engl. Moscow: Meditsina; 1989; Vol. 1. (in Russian)
10. Ishinova V.A., Svyatogor I.A., Reznikova T.N. Features of colour reflection in psychogenic pain in patients with somatoform disorders during psychotherapeutic treatment. *Span J. Psychol.* 2009; 12 (2): 715–24.
11. Tsirul'nikov E.M., Titkov E.S., Oganesyans G.A., Smirnova A.I., Markovich A.M. About lectrical responses with constant latency were obtained with electroencephalogram and connected with tactile and auditory sensations and pain. *Sensornye sistemy*. 2007; 21 (4): 299–308. (in Russian)
12. Vartanyan I.A., Gavrilov L.R., Gershuni G.V., Rozenblyum A.S., Tsirul'nikov E.M. *Sensory Perception. Experience of Investigations Using a Focused Ultrasound*. Leningrad: Nauka; 1985. (in Russian)
13. Hawker G.A., Mian S., Kendzerska T., French M. Measures of adult pain: Visual Analog Scale for Pain (VAS Pain), Numeric Rating Scale for Pain (NRS Pain), McGill Pain Questionnaire (MPQ), Short-Form McGill Pain Questionnaire (SF-MPQ), Chronic Pain Grade Scale (CPGS), Short Form-36 Bodily Pain Scale (SF-36 BPS), and Measure of Intermittent and Constant Osteoarthritis Pain (ICOAP). *Arthr. Care Res.* 2011; 63 (11): S240–52. DOI 10.1002/acr. 20543.
14. Genes V.S. *Some Simple Methods of Cybernetic of Data Processing of Diagnostical and Physiological Investigations*. Moscow: Nauka; 1967. (in Russian)
15. Bragard D., Chen A.S.N., Plaghki L. Direct isolation of ultra-late (C-fibres) evoked brain potentials by CO₂ laser stimulation of tiny cutaneous surface areas in man. *Neurosci. Lett.* 1996; 209: 81–4.
16. Dudel Dzh., Cimmerman M., Shmidt R., Grjussier O. et al. *Physiology of Humans*. Trans. from Engl. Moscow: Mir; 1985; 2. (in Russian)