

<https://doi.org/10.17116/kurort20199602139>

Транскраниальная электростимуляция в лечении психосоматических расстройств у работников промышленного предприятия

А.А. ХАДАРЦЕВ¹, А.Р. ТОКАРЕВ^{1—3}, С.В. ТОКАРЕВА¹, В.А. ХРОМУШИН¹

¹ФГБОУ ВО «Тульский государственный университет», медицинский институт, Тула, Россия; ²АО «НПО «СПЛАВ», Тула, Россия; ³ГУЗ «Тульская городская клиническая больница скорой медицинской помощи им. Д.Я. Ваныкина» Тула, Россия

Обоснование. Распространенность психосоматических расстройств (ПР) год от года растет. Обращаемость за первичной медико-санитарной помощью по этому поводу выросла с 20 до 40—49%. Разработаны различные психологические, фармакологические и физические методы лечения соматоформных расстройств. Физиотерапевтические методы лечения ПР остаются неизученными. Изучено стресслимитирующее воздействие транскраниальной электростимуляции (ТЭС). Возможно предположить эффективность данного метода в лечении ПР. **Цель исследования** — установить эффективность лечения ПР с помощью ТЭС. **Материал и методы.** В течение 4 мес исследовали психофункциональный статус, функциональное состояние организма (ФСО) и вегетативный статус (ВС) у сотрудников промышленного предприятия АО «НПО «Сплав» с жалобами на ухудшение здоровья. Для исследования отобраны 48 сотрудников, имеющих ПР: 24 женщины и 24 мужчины. Возраст пациентов составил от 36 до 66 лет. Средний возраст мужчин $56,0 \pm 1,4$ года, женщин $48,0 \pm 2,2$ года. Оценивали ФСО и ВС по интегральным показателям с помощью аппаратно-программного комплекса Симона 111. С помощью опросников выявляли психосоматические жалобы, уровень стресса, ФСО. Обследованные сотрудники были разделены на две группы: основную и контрольную, сопоставимые по полу и возрасту. Обследуемым контрольной группы проводили процедуры релаксации, основной группы — процедуры релаксации совместно с ТЭС. После лечения проводили аппаратно-программный контроль его эффективности, повторное тестирование. **Результаты.** Рабочие с ПР имели высокий и средний уровни стресса, низкое ФСО. В исследовании доказана эффективность ТЭС в лечении психосоматических заболеваний. Эффект основан на избирательной активации стресслимитирующих механизмов головного мозга, приводящей к нормализации деятельности вегетативной нервной системы, психофункционального состояния, улучшению ФСО. **Заключение.** ТЭС является эффективным неинвазивным методом лечения ПР. Эффект ТЭС реализуется через антистрессорное воздействие, приводящее к нормализации деятельности вегетативной нервной системы, психофункционального состояния, улучшению ФСО. Дальнейшее изучение физиотерапевтических методов и их внедрение в лечебный процесс на производстве способно снизить заболеваемость ПР.

Ключевые слова: психосоматические расстройства, транскраниальная электростимуляция, аппаратно-программный комплекс Симона 111.

The role of transcranial electrostimulation in the treatment of psychosomatic disorders in industrial workers

A.A. KHADARTSEV¹, A.R. TOKAREV^{1—3}, S.V. TOKAREVA¹, V.A. HROMUSHIN¹

¹FSBEI HPE «Tula State University», Medical Institute, Tula, Russia; ²AO Scientific development and production enterprise «Splav», Tula, Russia; ³The Tula City D.Ya. Vanykin Clinical Emergency Hospital, Tula, Russia

Background. The prevalence of psychosomatic disorders (PD) is steadily increasing from year to year. Suffice it to mention that the appealability for the primary health care during the recent period increased from 20% to 40—49%. Various psychological, pharmacological and physical methods for the treatment of somatoform disorders have been developed. However, the physiotherapeutic methods for the management of psychosomatic disorders remain virtually unexplored. At the same time, the stress-limiting effects of transcranial electrical stimulation (TES) have been convincingly demonstrated. **Aims.** The objective of the present study was to determine the effectiveness of the treatment of psychosomatic disorders based on the application of transcranial electrostimulation. **Material and methods.** We evaluated during 4 months the general functional state (GFS) as well as the psychosomatic and vegetative status (VS) of the employees of the Scientific development and production enterprise «Splav» including 14 women and 14 men who complained of deterioration of health. All the participants of the study were divided into groups depending on their functional disorders. The patients in one of the groups underwent transcranial electrostimulation. The age of the patients ranged from 36 to 66 years. The mean age of the men and women was 56 ± 1.4 and 48 ± 2.2 years respectively. The study was designed to estimate GFS and VS based on the integral characteristics obtained with the use of the «Simona 111» hardware-software complex. The complaints of stressful conditions, deteriorated GFS, and psycho-somatic disorders were revealed in the relevant questionnaire studies. The participants of the study were divided into two groups: the main study group and the control group matched for the age and sex of their members. Those of the former group underwent relaxation procedures in the combination with transcranial electrostimulation whereas the control subjects were managed with the use of the relaxation procedures alone. **Results.** The workers comprising the group with the impaired functional indices and psychosomatic disorders were initially characterized by the moderate or high stress level with the poor general functional state. These parameters as well as the indicators of the vegetative status

were significantly improved after the course of transcranial electrical stimulation. Specifically, the activity of the parasympathetic nervous system increased in comparison with the baseline level, the activity of the sympathetic nervous system decreased, and the manifestations of psychosomatic disorders became less pronounced. The authors maintain that these effects were due to the selective activation of the stress-limiting mechanisms operating in the brain that caused normalization of the activity of the vegetative nervous system and the psycho-emotional state of the patients together with the improvement of their general functional condition. **Conclusion.** This study has demonstrated that psychosomatic disorders are especially common among the industrial workers with the poor general functional state of the organism. The clinical data give evidence of the effectiveness of transcranial electrical stimulation for the correction of the functional state and psychosomatic disorders.

Keywords: psychosomatic disorders, transcranial electrostimulation, hardware-software complex «Simona 111».

Обоснование

Распространенность психосоматических расстройств (ПР) год от года растет. Среди пациентов, обратившихся за первичной медико-санитарной помощью, показатель вырос с 20 [1] до 40—49% [2]. Обязательным для диагностики соматоформных расстройств (СР) является наличие медицинских необъяснимых физических симптомов (medically unexplained physical symptonic — MUPS). Это физические симптомы, которые нельзя объяснить с медицинской точки зрения после полноценного обследования. СР и MUPS могут приводить к функциональным нарушениям, психологическому стрессу, снижению качества жизни и приверженности лечению [3]. Более того, хронические MUPS могут привести к снижению трудоспособности, более частым визитам к врачу и связанным с этим высоким экономическим потерям [4]. Существуют убедительные доказательства связи функционального статуса с ПР [5]. Для объективизации результатов работы больным с ПР необходимо проводить функциональное исследование. Безнагрузочная неинвазивная диагностика возможна с помощью современных аппаратно-программных комплексов. Разработаны различные психологические и фармакологические методы лечения СР и MUPS, а физиотерапевтические методы лечения СР и MUPS остаются недостаточно изученными [6]. Доказаны антистрессорные эффекты транскраниальной электростимуляции (ТЭС) [7—10], можно предположить ее эффективность в лечении ПР.

Цель исследования — установить эффективность лечения ПР с помощью ТЭС.

Методы

Дизайн исследования

Проведено рандомизированное клиническое исследование в параллельных группах в 2 этапа.

На первом этапе были обследованы сотрудники предприятия АО «НПО «Сплав» с жалобами на ухудшение здоровья. Проведены стандартное клиническое исследование, включающее осмотр профильными специалистами, по показаниям лабораторное исследование, диагностировались MUPS. Для исследования отобраны 48 сотрудников, из них 24 женщины и 24 мужчины.

На втором этапе перед проведением воздействия сотрудники проходили тестирование на выявление психосоматических жалоб, уровня стресса, функционального состояния организма (ФСО), а также применяли аппаратно-программный метод оценки ФСО. Сотрудники были разделены на две группы: основную ($n=24$) и контрольную ($n=24$). В основной группе проводили ТЭС совместно с процедурами релаксации, в контрольной группе — только процедуры релаксации. Результаты эффективности лечения оценивали с помощью повторного тестирования, оценки ФСО.

Критерии соответствия

Критерии включения

В исследование включены инженерно-технические работники (ИТР) с психосоматическими жалобами.

Критерии невключения

Наличие острых заболеваний и хронических заболеваний в стадии обострения, профессиональной вредности.

Критерии исключения

ИТР, предъявляющие жалобы на непереносимость ТЭС, ухудшение состояния в течение исследования.

Условия проведения

Исследование проходило на базе здравпункта предприятия АО «НПО «Сплав», участники самостоятельно обращались за медицинской помощью.

Продолжительность исследования

Продолжительность исследования составила 4 мес.

Описание медицинского вмешательства

Основной группе проводили ТЭС совместно с процедурами релаксации, контрольной группе — только процедуры релаксации.

ТЭС проводили с помощью аппарата Магنون-ДКС (регистрационное удостоверение ФСР 2011/11238 от 07.12.15) совместно с процедурами релаксации. Электроды накладывали на кожу головы в области лба и затылка. Характеристики электрического тока: биполярный импульсный ток частотой 77,5 Гц без постоянной составляющей. Сила тока подбиралась

индивидуально до появления легких ощущений холода или покалывания на коже под электродами, но не более 3 мА. Лечение состояло из 10 процедур по 20 мин с перерывом 2 дня после 5-й процедуры.

Процедура релаксации включала прослушивание музыки, звуков природы в положении лежа на удобной кушетке в помещении с нормальной комнатной температурой, приглушенным освещением.

Основной исход исследования

Коррекция ПР.

Дополнительные исходы исследования

Улучшение ФСО, снижение стресса, нормализация вегетативного статуса (ВС), повышение работоспособности.

Анализ в подгруппах

Возраст пациентов составил от 36 до 66 лет. Средний возраст мужчин $56,0 \pm 1,4$ года, женщин $48,0 \pm 2,2$ года.

Группы участников исследования были сформированы по принципу максимальной гендерно-возрастной схожести.

Методы регистрации исходов

Исследование в группах проводили до и после лечения.

Регистрацию уровня стресса, психосоматических жалоб, ФСО проводили с помощью тестовых методик. Использовали Гиссенский опросник психосоматических жалоб (ГО), показатель «давление», шкалу психологического стресса PSM-25, опросник функционального состояния САН (самочувствие, активность, настроение). Оценку ФСО проводили с помощью аппаратно-программного комплекса Система интегрального мониторинга Симона 111, исследовали показатели ФСО: кардиальный резерв (КР), адаптационный резерв (АР), интегральный баланс (ИБ), показатели ВС: индекс напряжения Бавевского (ИНБ), индекс симпатической активности (ИСА) [11].

ИБ в норме $0 \pm 100\%$, представляет собой сумму процентных отклонений от нормы всех исследованных показателей гемодинамики и транспорта кислорода. Чем больше отклонение в отрицательную сторону, тем меньше уровень функционирования организма. У пациентов в критических состояниях ИБ может снижаться до -700% . Чем больше отклонение в положительную сторону, тем выше уровень функционирования организма. У спортсменов высокого уровня в спокойном состоянии на пике спортивной формы ИБ может достигать $300-700\%$, а сразу же после соревнований или изнурительных тренировок может опускаться до -400% , но в течение нескольких часов или суток снова возвращается на прежний уровень. По ИБ можно судить об эффективности вос-

становительных мероприятий и физиологической стоимости нагрузки.

КР в норме 5 ± 1 усл. ед., отражает соотношение продолжительности фаз сердечного цикла — времени диастолы, электрической и механической систолы. У больных в критических состояниях КР снижается до 1 усл. ед. У хорошо тренированных спортсменов в спокойном состоянии КР может достигать 10 усл. ед., а при максимальных физических нагрузках — снижаться до 1 усл. ед. КР при физических нагрузках расходуется (уменьшается) для поддержания высокого ИБ. После интенсивной или повседневной физической работы КР всегда ниже, чем у отдохнувшего рабочего. Следовательно, КР, как и ИБ, отражает физиологическую стоимость нагрузки. При увеличении КР увеличивается и АР.

АР в норме 500 ± 100 усл. ед., отражает суммарный баланс ИБ и КР. У спортсменов высокого уровня в спокойном состоянии на пике спортивной формы может достигать 1500 усл. ед. После болезни или при донозологическом течении заболевания АР может снижаться до 200 усл. ед., но в течение нескольких часов или суток после отдыха или применения восстановительных методик снова возвращается на прежний уровень. У больных, находящихся в критическом состоянии, АР может снижаться до 50 усл. ед.

ИНБ в норме $0-100$ усл. ед., характеризует активность парасимпатического отдела вегетативной нервной системы. Значение выше 100 усл. ед. говорит о вовлечении регуляторных механизмов в патологический процесс, парасимпатикотонии.

ИСА в норме $30-70\%$, характеризует активность симпатического отдела вегетативной нервной системы [12]. Значение выше 70% говорит о наличии симпатикотонии.

Этическая экспертиза

Исследование одобрено этическим комитетом Тульского государственного университета.

Статистический анализ

Принципы расчета размера выборки: размер выборки предварительно не рассчитывался, группы подбирались схожие по возрасту, полу, виду профессиональной деятельности, ФСО, уровню психосоматических жалоб, стресса.

Методы статистического анализа данных: расчет *p*-критерия.

Результаты

Участники исследования

Обследуемые основной и контрольной групп имели психосоматические жалобы, находились в состоянии эмоционального стресса, сниженного ФСО, имели повышение активности как симпати-

Таблица 1. Динамика показателей ФСО и ВС у пациентов с ПР после лечения

Table 1. Dynamics of GFS and VS characteristics in the patients with PD after the treatment

Группа	Число пациентов, <i>n</i>	Показатели ФСО			Показатели ВС	
		ИБ, %	КР, усл. ед.	АР, усл. ед.	ИСА, %	ИНБ, усл. ед.
Основная (ТЭС + релаксация)						
до лечения	24	-55,0±3,4	3,5±0,5	355±24	88±3	180±8
после лечения		56±5	4,2±0,3	445±30	55±4	210,0±6,4
<i>p</i>		0,023	0,032	0,031	0,031	0,002
Контрольная (релаксация)						
до лечения	24	-22±7	3,4±0,4	330,0±21,4	83,1±4,4	149,3±23,8
после лечения		16,0±2,6	3,82±0,2	345±35	73,4±2,9	135,0±34,1
<i>p</i>		0,045	0,035	0,033	0,005	0,0011

Таблица 2. Оценка данных опросников психосоматического состояния пациентов с ПР до и после лечения

Table 2. Evaluation of the questionnaire study data on the psycho-somatic state of the patients with PD before and after the treatment

Группа	Число пациентов, <i>n</i>	ГО, баллы	PSM-25, баллы	САН, баллы	MUPS, % от группы
Основная (ТЭС + релаксация)					
до лечения	24	48,0±1,6	55,0±5,2	5,0±1,1	100
после лечения		13,0±1,3	12,0±4,2	20,0±3,1	38
<i>p</i>		0,0023	0,0035	0,024	0,0009
Контрольная (релаксация)					
до лечения	24	40,0±1,1	53,0±5,4	6,0±0,7	100
после лечения		36,0±1,2	42,0±4,1	22,0±0,7	88
<i>p</i>		0,047	0,038	0,043	0,038

ческой, так и парасимпатической нервной системы (табл. 1, 2).

Основные результаты исследования

После проведения лечения в основной группе в сравнении с контрольной группой наблюдается более значительное снижение частоты психосоматических жалоб (см. табл. 1, 2).

Дополнительные результаты исследования

После применения ТЭС совместно с процедурами релаксации в основной группе в сравнении с контрольной группой, где использовали только процедуры релаксации, наблюдались более значимое снижение уровня стресса, улучшение ФСО, нормализация ВС в виде снижения активности симпатической нервной системы и повышения активности парасимпатической нервной системы.

Нежелательные явления

Нежелательных явлений отмечено не было.

Обсуждение

В исследовании доказаны достоинства ТЭС в терапии психосоматических заболеваний, такие как

неинвазивность, достоверный лечебный эффект, малое количество противопоказаний.

Резюме основного результата исследования

В исследовании был доказан эффект ТЭС, основанный на избирательной активации стресслимитирующих механизмов головного мозга, приводящий к нормализации деятельности вегетативной нервной системы, психофункционального состояния, улучшению ФСО, снижению уровня стресса.

Обсуждение основного результата исследования

Отмечено достоверное снижение количества психосоматических жалоб как в основной группе, так и в группе контроля. Однако в основной группе снижение количества психосоматических жалоб отмечалось в 2,5 раза чаще. Механизм снижения количества психосоматических жалоб в основной группе основан на антистрессорных эффектах ТЭС. В исследовании показано, что обратившиеся за медицинской помощью пациенты имели средний или высокий уровень стресса. В основной группе выявлены достоверное снижение уровня стресса, улучшение психофункционального состояния. Из данных вегетативного состояния наблюдаются снижение активности симпатической нервной системы, повышение активно-

сти парасимпатической нервной системы, это свидетельствует о переходе II стадии стресса по Г. Сельве в I стадию. Из данных аппаратно-программной оценки ФСО отмечается улучшение функционального статуса.

Ограничения исследования

На результаты исследования могли повлиять предшествующие перед проведением контрольных измерений факторы: рабочий стресс, обострение течения хронических заболеваний, диссомнии.

Заключение

ТЭС является неинвазивным эффективным методом лечения ПР. Эффект ТЭС реализуется через антистрессорное воздействие, приводящее к нормализации деятельности вегетативной нервной системы, психофункционального состояния, улучшению ФСО. Рас-

пространенность ПР год от года растет, несмотря на наличие фармакологических и психологических методов лечения. До сих пор остаются неизученными в лечении ПР физиотерапевтические методы. Дальнейшее изучение влияния физиотерапевтических методов на ПР, внедрение их в лечение на производстве помогут снизить заболеваемость ПР.

Дополнительная информация

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие конфликта интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Участие авторов: концепция и дизайн исследования, редактирование — А.А. Хадарцев; сбор и обработка материала — А.Р. Токарев, С.В. Токарева; статистическая обработка данных — В.А. Хромушин; написание текста — А.С. Токарев, С.В. Токарева, А.А. Хадарцев.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

- Schaefer R, Hausteiner-Wiehle C, Häuser W, Ronel J, Herrmann M, Henningsen P. Non-specific, functional, and somatoform bodily complaints. *Dtsch Arztebl Int.* 2012;109(47):803-813. <https://doi.org/10.3238/arztebl.2012.0803>
- Haller H, Cramer H, Lauche R, Dobos G. Somatoform disorders and medically unexplained symptoms in primary care: a systematic review and meta-analysis of prevalence. *Dtsch Arztebl Int.* 2015;112(16):279-287. <https://doi.org/10.3238/arztebl.2015.0279>
- Паньшина М.В., Хадарцева К.А. Стресс и фертильность. Возможности коррекции (литературный обзор материалов Тульской научной школы). *Вестник новых медицинских технологий (электронное издание)*. 2017;1:8-6. Дата обращения: 14.03.17. [Pan'shina MV, Hadartseva KA. Possibilities of correction (literary review of the materials of the Tula scientific school). *Journal of health psychology*. 2017;1:8-6. (In Russ.)]. Доступно по: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2017-1/8-6.pdf> <https://doi.org/10.24411/1609-2163-2018-16067>
- Rask MT, Ørnboel E, Rosendal M, Fink P. Long-term outcome of bodily distress syndrome in primary care: a follow-up study on health care costs, work disability, and self-rated health. *Psychosom Med.* 2017;79(3):345-357. <https://doi.org/10.1097/PSY.0000000000000405>
- Sempértegui GA, Karreman A, van Hout GC, Bekker MH. Functional status in patients with medically unexplained physical symptoms: Coping styles and their relationship with depression and anxiety. *J Health Psychol.* 2017;22(13):1743-1754. <https://doi.org/10.1177/1359105316638548>
- van Dessel N, den Boeft M, van der Wouden JC, Kleinstäuber M, Leone SS, Terluin B, Numans ME, van der Horst HE, van Marwijk H. Non-pharmacological interventions for somatoform disorders and medically unexplained physical symptoms (MUPS) in adults. *Cochrane Database Syst Rev.* 2014;(11):CD011142. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD011142.pub2>
- Агасаров Л.Г., Зиллов В.Г., Беляева Е.А. Возможности немедикаментозной коррекции профилактических и лечебных мероприятий при табачной зависимости (краткий обзор литературы). *Вестник новых медицинских технологий (электронное издание)*. 2016;3:8-2. Дата обращения 14.09.16. [Agasarov LG, Zilov VG, Belyaeva EA. Possibilities of non-drug correction of preventive and therapeutic measures in tobacco dependence (a brief review of the literature). *Journal of New Medical Technologies*. 2016;3:8-2. (In Russ.)]. Доступно по: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2016-3/8-2.pdf>
- Лебедев В.П., Ильинский О.Б., Савченко А.Б. Транскраниальная электростимуляция как активатор репаративной регенерации: от эксперимента к клинике. Транскраниальная электростимуляция: экспериментально-клинические исследования. СПб. 2003. [Lebedev VP, Il'inskij OB, Savchenko AB. *Transcranial electrostimulation as an activator of reparative regeneration: from experiment to clinic*. Transcranial electrical stimulation: experimental and clinical studies. SPb. 2003. (In Russ.)].
- Троицкий М.С. Стресс и психопатология (обзор литературы). *Вестник новых медицинских технологий (электронное издание)*. 2016;10:4:8-7. Дата обращения 11.11.16. [Troickij MS. Stress and psychopathology (literature report). *Journal of health psychology*. 2016;4:8-7. (In Russ.)]. Доступно по: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2016-4/8-7.pdf>
- Хромушин В.А., Гладких П.Г., Купеев В.Г. Транскраниальная электростимуляция и аминалон в лечении психоэмоционального стресса у научных работников. *Вестник новых медицинских технологий (электронное издание)*. 2017;4:2-22. Дата обращения 06.12.17. [Hromushin VA, Gladkih PG, Kupeeov VG. Transcranial electrostimulation and amination in the treatment of psycho-emotional stress in researchers. *Journal of health psychology*. 2017;4:2-22. (In Russ.)]. Доступно по: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2017-4/2-22.pdf> https://doi.org/10.12737/article_5a321542cc0556.58821996
- Антонов А.А. Безнагрузочная оценка функционального состояния спортсменов. *Поликлиника*. 2013;1:37-41. [Antonov AA. Beznagruzochnyy evaluation of the functional state of athletes. *The Clinic*. 2013;1:37-41. (In Russ.)].
- Сельве Г. *Стресс без дистресса*. М.: Прогресс; 1979. [Sel'e G. *Stress without distress*. M.: Progress; 1979. (In Russ.)].

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ:

*Хадарцев Александр Агубевич, д.м.н., профессор [Aleksandr A. Khadartsev, MD, PhD];

адрес: Россия, 300028, Тула, ул. Смидович, 12 [address: 12 Smidovich str., 300028, Tula, Russia]; <https://orcid.org/0000-0002-6507-5877>;
eLibrary SPIN: 6193-7543; e-mail: medins@tsu.tula.ru

Токарев Алексей Рафаилович, аспирант [Aleksej R. Tokarev, PhD student]; eLibrary SPIN: 2520-7097; e-mail: medins@tsu.tula.ru

Токарева Светлана Викторовна, ординатор [Svetlana V. Tokareva]; e-mail: medins@tsu.tula.ru

Хромушин Виктор Александрович, д.б.н., к.т.н. [Viktor A. Hromushin, doctor of biological sciences, candidate of technical sciences];
<https://orcid.org/0000-0002-7051-6569>; eLibrary SPIN: 7744-7100; e-mail: medins@tsu.tula.ru

ИНФОРМАЦИЯ

Рукопись получена: 27.03.18. Одобрена к публикации: 22.12.18.

КАК ЦИТИРОВАТЬ:

Хадарцев А.А., Токарев А.Р., Токарева С.В., Хромушин В.А. Транскраниальная электростимуляция в лечении психосоматических расстройств у работников промышленного предприятия. *Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры*. 2019;96(2):39-44. <https://doi.org/10.17116/kurort20199602139>

TO CITE THIS ARTICLE:

Khadartsev AA, Tokarev AR, Tokareva SV, Hromushin VA. The role of transcranial electrostimulation in the treatment of psychosomatic disorders in industrial workers. *Problems of balneology, physiotherapy, and exercise therapy*. 2019;96(2):39-44. (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/kurort20199602139>