

ПЕРВЫЙ ОПЫТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТРАНСВЕРТЕБРАЛЬНОЙ МИКРОПОЛЯРИЗАЦИИ СПИННОГО МОЗГА В КОМПЛЕКСНОМ ЛЕЧЕНИИ БОЛЬНЫХ АРТРОГРИПОЗОМ С ДЕФОРМАЦИЯМИ ВЕРХНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ

В.Ю. Рождественский, О.Е. Агранович, Ю.Л. Соболева, С.И. Трофимова

ФГБУ «Научно-исследовательский детский ортопедический институт им. Г.И. Турнера» Минздрава России
директор – член-корр. РАМН, д.м.н., профессор А. Г Баиндурашвили
Санкт-Петербург

С 2010 по 2011 г. в отделении артрогрипоза ФГБУ «НИДОИ им. Г.И. Турнера» микрополяризация спинного мозга была выполнена 14 больным артрогрипозом с деформациями верхних конечностей. Объективная оценка результативности данной методики оценивалась по данным нейрофизиологического исследования. У 4 больных после проведения курса трансвертебральной поляризации отмечалось улучшение двигательной активности со стороны верхних конечностей, а также улучшение показателей электрогенеза обследованных мышц и периферических нервов. Первый опыт применения трансвертебральной поляризации у больных артрогрипозом с поражением верхних конечностей показал целесообразность его использования в комплексном лечении данной патологии, а также проведения дальнейших исследований в данном направлении.

Ключевые слова: артрогрипоз, деформации верхних конечностей, микрополяризация головного и спинного мозга.

FIRST EXPERIENCE OF TRANSVERTEBRAL MICROPOLARIZATION OF THE SPINAL CORD IN THE COMPLEX TREATMENT OF UPPER LIMBS DEFORMITIES IN PATIENTS WITH ARTHROGRYPOSIS

V.Yu. Rozhdestvenskiy, O.E. Agranovich, Ju.L. Soboleva, S.I. Trofimova

Turner Scientific and Research Institute for Children's Orthopedics

From 2010 till 2011 transvertebral micropolarization of the spinal cord was applied in 14 patients with arthrogryposis and upper limb deformities in the department of arthrogryposis of the Turner Scientific and Research Institute for Children's Orthopedics. Effectiveness of the method was objectively evaluated in accordance with neurophysiological study. In 4 patients improvement of upper limb motor activity as well as factors of electrogenesis of the tested muscles and peripheral nerves were noted upon the course of TVMP. The first application of transvertebral micropolarization in patients with arthrogryposis associated with damage of upper extremities showed the suitability of its use in complex treatment of this pathology and carrying out further researches in this direction.

Key words: arthrogryposis, upper limb deformities, micropolarization of the brain and spinal cord.

Артрогрипоз – врожденное заболевание, характеризующееся контрактурами двух и более суставов несмежных областей в сочетании с мышечной гипо- или атрофией, а также поражением мотонейронов спинного мозга [5]. Лечение больных с артрогрипозом представляет собой большие сложности. Традиционно используемые методы консервативного и оперативного лечения направлены на восстановление пассивных и активных движений в суставах, а также устранение деформаций сегментов конечностей и не учитывают нейрогенного характера патологии. Так как при артрогрипозе отмечается поражение мотонейронов спинного мозга, мы считаем целесообразным включение в комплекс ортопедического лечения больных с данной

патологией методик, направленных на стимуляцию спинного мозга, в частности, трансвертебральную микрополяризацию.

Основные аспекты метода транскраниальной микрополяризации (ТКМП) и трансвертебральной микрополяризации (ТВМП), разработанные в 1970–1990-е гг. в нашей стране, показали высокую клиническую эффективность использования его при лечении ДЦП, постинсультных параличей и парезов, радикулярных синдромов, а также других неврологических заболеваний. ТКМП и ТВМП позволяют улучшить или восстановить двигательные, психические, речевые функции, купировать гиперкинезы, судорожные приступы, нормализовать функции тазовых органов, уменьшить

очаги деструктивного поражения головного мозга у больных с инсультом и черепно-мозговой травмой в острый период [1, 6–10].

Электромагнитное поле (ЭМП), образующееся в межэлектродной области при проведении микрополяризации, обладает обезболивающим, противовоспалительным и противоотёчным действием, способствует заживлению ран благодаря улучшению микроциркуляции, а также повышает общую резистентность организма, формируя адаптационную реакцию [3, 10].

Само понятие «микрополяризация» заключается в использовании постоянного тока напряжением на порядок ниже, чем традиционно применяется в физиотерапии. Направленность действия тока осуществляется за счет использования электродов малых площадей (100–600 мм²), расположенных на соответствующих корковых или сегментарных проекциях головного или спинного мозга. Выбор зон воздействия определяется характером патологии, лечебными задачами, функциональными и нейроанатомическими особенностями корковых полей или отделов спинного мозга и их связями.

Под воздействием постоянного тока малой силы (1–3 мА) происходит изменение уровня поляризации клеточной и синаптической мембраны, что обуславливает изменение активности в нервной ткани не только в подэлектродном пространстве, но и в отдалённо расположенных сегментах. В результате этого осуществляется прицельная стимуляция выбранной зоны или укрепление имеющихся морфофункциональных связей на различных корковых и сегментарных уровнях.

Изучение доступной литературы показало отсутствие каких-либо данных об использовании ТВМП у больных с артрогрипозом, что и определило актуальность темы исследования.

Материал и методы

ТВМП выполнялась у 14 пациентов с артрогрипозом, сопровождающимся поражением верхних конечностей в возрасте от 1 до 16 лет, находившихся на лечении в ФГБУ «НИДОИ им. Г.И. Турнера» с 2010 по 2011 г.

Для проведения процедур ТВМП использовался аппарат для микрополяризации, гальванизации и электрофореза (АМГЭ-01) «ПОЛЯРИС», разрешенный к клиническому применению МЗ РФ (№ 2227 от 29/6 2002).

Основными техническими требованиями к проведению процедур ТКМП и ТВМП являются безопасность для пациента, возможность плавно изменять параметры тока в узких границах (желательно до 10–100 мкА) и стабильность выбранного тока. Для проведения процедур

микрополяризации использовались стальные пластинки с гидрофильной прокладкой площадью 400–600 мм². Параметры действующего постоянного тока варьировались при ТКМП от 50 мкА до 700 мкА, при ТВМП от 100 мкА до 1 мА.

При проведении ТВМП электроды, предварительно смоченные водой, учитывая характер патологии (поражение верхних конечностей), располагали на уровне 1-го шейного (катод) и 1-го грудного (анод) позвонков (между остистыми отростками 1-го и 2-го шейных и 1–2 грудных позвонков соответственно). Расстояние между электродами было не менее 2–4 см. Процедура начиналась с плавного увеличения силы тока до появления под электродами ощущения легкого покалывания или жжения, после чего силу тока плавно снижали до полного исчезновения неприятных ощущений. Рекомендуемая сила тока относительно площади прокладок 300–600 мкА. Время одной процедуры – 20–30 минут. Каждый больной получал на курс 10–15 сеансов, проводимых каждый день. Повторный курс ТВМП назначался через 2–4 месяца.

Схема расположения полюсов электродов при ТВМП ранее была установлена в эксперименте, доказавшем угнетающее действие анода и возбуждающее – катода на выраженность рефлексов, фоновую активность мотонейронов [2, 4]. При расположении электродов вдоль позвоночного столба снижение возбудимости происходит тогда, когда анод располагается роstralнее, а катод – каудальнее; возбудимость повышается при расположении катода роstralнее, а анода каудальнее [2]. Механизм подобных изменений в рефлекторной деятельности спинного мозга был изучен в серии экспериментов, проведенных J.C. Eccles с соавторами, показавших возникновение гиперполяризации мотонейронов, обусловленное увеличением мембранного потенциала и развитием депольаризации пресинаптических окончаний или, другими словами, усилением пресинаптического торможения при анодной дорсальной микрополяризации [12]. Таким образом, расположение катода роstralнее анода на уровне позвонков спинного мозга С1 – Th1-2 при артрогрипозе с поражением верхних конечностей вызывает повышение уровня возбудимости мотонейронов, а также активацию тех мотонейронов, которые были функционально выключены вследствие патологического процесса. Кроме того, подобное расположение электродов (катода роstralнее анода) вызывает усиление нисходящих влияний через уровень поражения, что обеспечивает восстановление функциональных связей через пораженный участок спинного мозга [2, 4, 11, 12].

Для объективной оценки результативности ТВМП всем больным артрогрипозом с поражением верхних конечностей до лечения, а также после курса процедур выполнялось нейрофизиологическое исследование, которое включало оценку параметров поверхностной электромиографии, игольчатой миографии и стимуляционной миографии. Для обследования использовались электронейромиограф Нейро-МВП фирмы «Нейрософт» и нейромиограф Viking Quest фирмы «Nicolet».

Методика поверхностной электромиографии основана на регистрации биоэлектрической активности мышц с помощью поверхностных (накожных) электродов с фиксированным межэлектродным расстоянием, которое составляло 2 см. Электрод устанавливался на моторную (двигательную) точку мышцы, вдоль мышечных волокон. Заземляющий электрод располагался дистальнее места исследования. Определялись основные параметры поверхностной электромиографии: средняя амплитуда и средняя частота секундной реализации (кол/сек).

Нами проводилось исследование *mm. biceps brachii, triceps brachii, flexor digitorum superficialis, extensor digitorum communis*.

Методика стимуляционной электромиографии основана на анализе вызванных электрических ответов мышцы, полученных путем электрической стимуляции периферических нервов. Исследование проводилось с помощью накожных электродов. Активный электрод накладывался на моторную точку мышцы, референтный – на область сухожилия этой мышцы или на костный выступ, расположенный дистальнее активного электрода. Заземляющий электрод размещался между отводящими и стимулирующими электродами. Стимулирующий биполярный электрод накладывался в проекции нерва, иннервирующего данную мышцу, в месте наиболее поверхностного его расположения. Стимуляцию проводили прямоугольными импульсами длительностью 0,2–0,5 мс, постепенно увеличивая силу тока. Исследование включало оценку параметров М-ответа (суммарный электрический потенциал мышечных волокон) срединного, лучевого и локтевого нервов, скорости распространения по моторным волокнам. Амплитуда М-ответа отражает количество и синхронность активации двигательных единиц.

Исследование мышц методом игольчатой электромиографии основано на использовании соответствующих отводящих электродов. Нами использовались концентрические игольчатые электроды. Исследовались *m. biceps*

brachii, m. triceps brachii. Исследование включало в себя изучение спонтанной активности в исследуемой мышце, определение средней длительности потенциалов двигательных единиц (ПДЕ), вычисление средней амплитуды ПДЕ.

Результаты

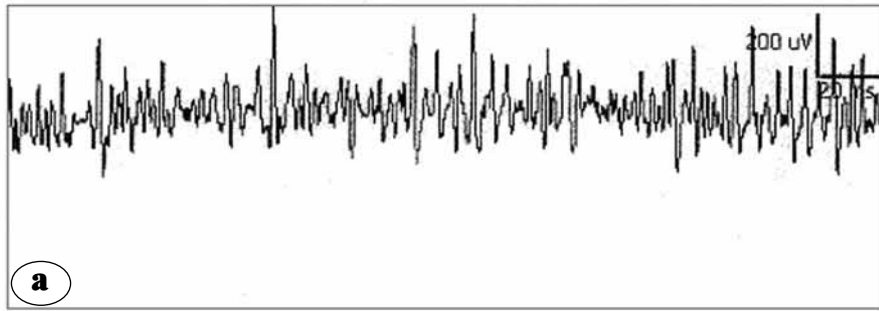
Клинически при проведении процедур ТВМП у 4 пациентов уже ко 2–3-му сеансу наблюдалось улучшение двигательной активности со стороны верхних конечностей в виде появления ранее отсутствующих активных движений или активизации имевшихся в суставах верхних конечностей.

При нейрофизиологическом обследовании верхних конечностей у детей с артрогрипозом до лечения, по данным поверхностной ЭМГ, отмечалось снижение амплитуды электрогенеза исследованных мышц у всех пациентов. При проведении стимуляционной ЭМГ было выявлено снижение параметров амплитуды М-ответа по всем исследованным нервам у 8 пациентов, у 5 отмечался «мозаичный тип» поражения (сочетание нормальных параметров М-ответов с наличием несимметричного поражения периферических нервов). Скорость распространения возбуждения по моторным волокнам была в норме у всех больных. По данным игольчатой ЭМГ (4 пациента), спонтанной активности выявлено не было. У 3 детей при произвольном напряжении регистрировались единичные потенциалы двигательной единицы легкой увеличенной длительности, амплитуда которых была снижена. У 1 больного зарегистрированные ПДЕ были увеличенной длительности и повышенной амплитуды. При максимальном напряжении у всех пациентов интерференционная кривая была редуцирована (до «частотной» активности).

По данным поверхностной электромиографии, после проведенного курса ТВМП положительная динамика в виде увеличения средней амплитуды электрогенеза отмечалась у 4 пациентов (7 мышц) (рис. 1). Среднее увеличение составило 36,5% (преимущественно в *m. biceps brachii, m. triceps brachii*). По остальным 16 мышцам динамики не наблюдалось.

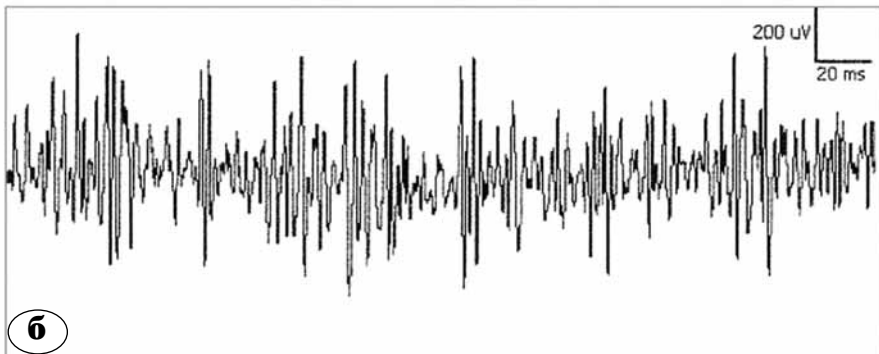
По данным стимуляционной электромиографии, положительная динамика наблюдалась в виде увеличения амплитуды М-ответа лучевого нерва в среднем в 4 раза у 10 пациентов, срединного нерва в среднем в 2,5 раза у 3 детей (рис. 2). У 4 пациентов динамики не наблюдалось. У 8 человек (15 нервов) отмечалось увеличение скорости распространения возбуждения по моторным волокнам в среднем на 40%.

1к: нр., Biceps brachii, Musculocutaneus, C5 C6



а

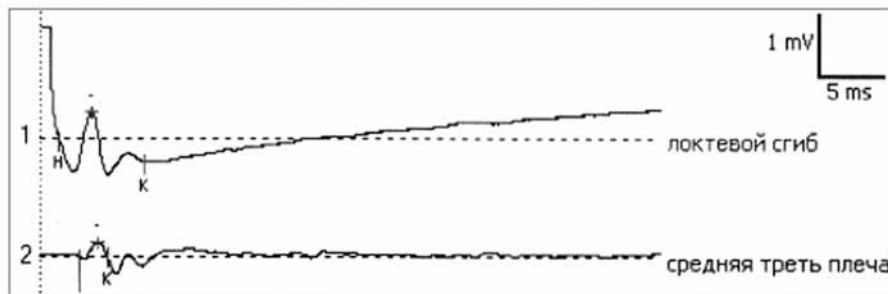
1 к: нр., Biceps brachii, Musculocutaneus, C5 C6



б

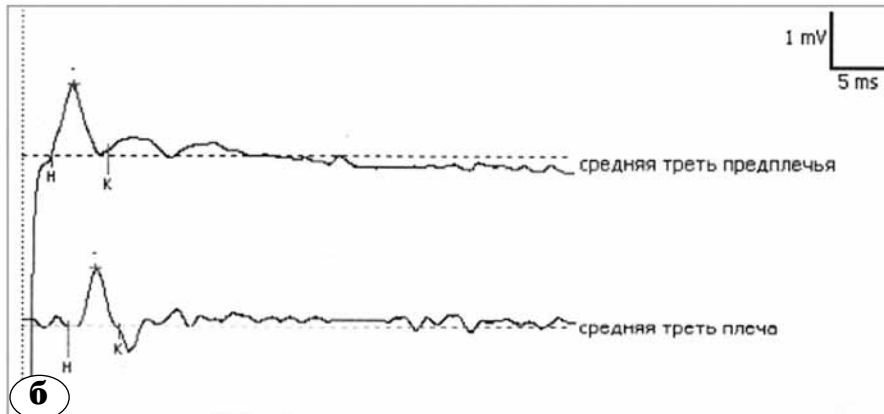
Рис. 1. Миограмма двуглавой мышцы плеча пациента Р., 5 лет: а – средняя амплитуда электрогенеза до курса микрополяризации (180 мкВ); б – после курса микрополяризации (276 мкВ)

1к: нр., Extensor indicis, Radialis, C5 C6 c7



а

1к: нр., Extensor indicis, Radialis, c6 C7 C8



б

Рис. 2. Нейрограмма пациентки Г., 4 лет: а – амплитуда М-ответа лучевого нерва до курса микрополяризации (0,23 мВ); б – после курса микрополяризации (1,29 мВ)

Метод игольчатой электромиографии использовался у 2 пациентов. У 1 больного отмечалось увеличение средней амплитуды ПДЕ в 3,5 раза и уменьшение его длительности на 41%. У другого ребенка динамики исследованных показателей не наблюдалось.

В отдаленные сроки от 8 до 14 месяцев после курса ТВМП нами было обследовано 3 больных. У всех сохранилось достигнутое увеличение амплитуды М-ответа. У 1 ребенка через 11 месяцев после проведения курса микрополяризации сохранилось двукратное увеличение амплитуды М-ответа лучевого нерва, у двух других сохранилось увеличение амплитуды М-ответа срединного нерва в 2,5 раза и в 2 раза через 8 и 14 месяцев соответственно.

Таким образом, первый опыт применения ТВМП у больных с артрогрипозом с поражением верхних конечностей показал целесообразность его использования в комплексном лечении данной патологии, а также проведения дальнейших исследований в данном направлении.

Литература

- Антонов И.П., Бакина Г.С., Маковецкий Г.И. и др. Электрофизиологическая оценка влияния импульсного магнитного поля на проводящую функцию периферического нерва. В кн.: Физические методы лечения заболеваний нервной системы. Минск; 1985. с. 24-25.
Antonov I.P., Bakina G.S., Makovetskiy G.I. i dr. Elektrofiziologicheskaya otsenka vliyaniy impul'snogo magnitnogo polya na provodyashchuyu funktsiyu perifericheskogo nerva [Electrophysiological assessment of the effects of pulsed magnetic field on the conductive function of peripheral nerve]. V kn.: Fizicheskiye metody lecheniya zabolevaniy nervnoy sistemy. Minsk; 1985. s. 24-25.
- Донцова З.С. Роль фоновой активности в деятельности мозга. М.: Наука; 1969. 180 с.
Dontsova Z.S. Rol' fonovoy aktivnosti v deyatel'nosti mozga [The role of the background activity in the brain]. M.: Nauka; 1969. 180 s.
- Илюхина В.А., Матвеев Ю.К., Чернышева Е.М. Транскраниальная микрополяризация в физиологии и клинике. СПб., 2006. 248 с.
Ilyukhina V.A., Matveyev Yu.K., Chernysheva Ye.M. Transkraniyal'naya mikropolyarizatsiya v fiziologii i klinike [Transcranial micropolarization in physiology and clinic]. SPb., 2006. 248 s.
- Могендович М.Р. Исследования в области физико-химической динамики нервных процессов. М., 1932. 45 с.
Mogendovich M.R. Issledovaniya v oblasti fiziko-khimicheskoy dinamiki nervnykh protsessov [Research in the physical and chemical dynamics of the nervous processes]. M., 1932. 45 s.
- Пат. 2262357 РФ. Способ снижения повышенного мышечного тонуса при детском церебральном параличе. Сирбиладзе К.Т., Пинчук Д.Ю., Иоженас Н.О., Юрьева Р.Г. Заявитель и патентообладатель ГОУ ВПО СПбГМА им. И.И. Мечникова. № 2003137250/14; заявл. 23.12.2003; опубл. 20.10.2005.
Pat. 2262357 RF. Sposob snizheniya povyshennogo myshechnogo tonusa pri detskom tserebral'nom paraliche [Way to reduce increased muscle tone in cerebral palsy]. Sirbiladze K.T., Pinchuk D.YU., Iozenas N.O., Yur'yeva R.G. Zayavitel' i patentoobladatel' GOU VPO SPbGMA im. I.I. Mechnikova. № 2003137250/14; zayavl. 23.12.2003; opubl. 20.10.2005.
- Петрова Е.В. Ортопедо-хирургическое лечение детей младшего возраста с артрогрипозом [Дис. ... канд. мед. наук]. СПб.: Российский научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии; 2008.
Petrova Ye.V. Ortopedo-khirurgicheskoye lecheniye detey mladshogo vozrasta s artrogripozom [Orthopedic and surgical treatment of young children with arthrogryposis] [dis. ... kand. med. nauk]. SPb.: Rossiyskiy nauchno-issledovatel'skiy institut travmatologii i ortopedii; 2008.
- Пинчук Д.Ю. Клинико-физиологическое исследование направленных транскраниальных микрополяризаций у детей с дизонтогенетической патологией ЦНС [Дис. ... д-ра мед. наук]. СПб; 1997.
Pinchuk D.Yu. Kliniko-fiziologicheskoye issledovaniye napravlennykh transkraniyal'nykh mikropolyarizatsiy u detey s dizontogeneticheskoy patologiyey TSNS [Clinical and physiological study aimed transcranial micropolarization dizontogeneticheskoy in children with central nervous system pathology] [dis. ... d-ra med. nauk]. SPb; 1997.
- Сирбиладзе К.Т. Восстановительное лечение спастических форм детского церебрального паралича методом биологической обратной связи с применением микрополяризации и магнитно-импульсной стимуляции [Дис. ... канд. мед. наук]. СПб; 2004.
Sirbiladze K.T. Vosstanovitel'noye lecheniye spasticheskikh form detskogo tserebral'nogo paralicha metodom biologicheskoy obratnoy svyazi s primeneniym mikropolyarizatsii i magnitno-impul'snoy stimulyatsii [Restorative treatment of spastic forms of cerebral palsy biofeedback using micropolarization and magnetic-pulse stimulation] [dis. ... kand. med. nauk]. SPb; 2004.
- Скоромец А.А., Вероман В.Ю., Никитин В.В. Импульсное магнитное поле в лечении больных с неврологическими синдромами шейного и поясничного остеохондроза. Вертеброневрология. 1993; 1:47-51.
Skoromets A.A., Veroman V.YU., Nikitin V.V. Impul'snoye magnitnoye pole v lechenii bol'nykh s nevrologicheskimi sindromami sheynogo i poyasnichnogo osteokhondroza [Pulsed magnetic field in the treatment of patients with neurological syndromes of cervical and lumbar degenerative disc disease]. Vertebronevrologiya. 1993; 1:47-51.
- Шелякин А.М., Пономаренко Г.Н. Микрополяризация мозга. Теоретические и практические аспекты. СПб.; 2006. с. 8-14, 49.
Shelyakin A.M., Ponomarenko G.N. Mikropolyarizatsiya mozga [Micropolarization of brain]. Teoreticheskiye i prakticheskiye aspekty. SPb.; 2006. s. 8-14, 49.

11. Шелякин А.М., Преображенская И.Г., Богданов О.В. Микрополяризация головного и спинного мозга как неинвазивный метод коррекции различных патологических состояний ЦНС. Российский физиологический журнал. 1997; 83(4):126-130.
Shelyakin A.M., Preobrazhenskaya I.G., Bogdanov O.V. Mikropolyarizatsiya golovnoy i spinnogo mozga kak neinvazivnyy metod korrektsii razlichnykh patologicheskikh sostoyaniy TSNS [Micropolarization brain and spinal cord as a noninvasive method for the correction of various pathological conditions of CNS]. Rossiyskiy fiziologicheskiy zhurnal. 1997; 83(4):126-130.
12. Eccles JC The effect of electric polarization of the spinal cord on central afferent fibres and on their excitatory synaptic action. J physiol. 1962; 162:138 -150.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

Агранович Ольга Евгеньевна – д.м.н. научный руководитель отделения артрогрипоза

e-mail: olga_agranovich@yahoo.com;

Рождественский Владимир Юрьевич – врач физиотерапевт

e-mail: vladimyrgr@yandex.ru;

Соболева Юлия Леонидовна – научный сотрудник

e-mail: lenkina_82@mail.ru;

Трофимова Светлана Ивановна – аспирант

e-mail: trofimova_sv@mail.ru.

Рукопись поступила 29.06.2012

ИНФОРМАЦИОННОЕ ПИСЬМО

ФГБУ «Российский ордена Трудового Красного Знамени научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии им. Р.Р. Вредена» Минздрава России объявляет конкурс на замещение вакантных должностей научных отделений:

Заведующего научным отделением:

– лечения травм и их последствий (1,0)

– диагностики заболеваний и повреждений опорно-двигательной системы (1,0)

Ведущего научного сотрудника научного отделения:

– нейроортопедии с костной онкологией (1,0)

– профилактики и лечения раневой инфекции (2,0)

– диагностики заболеваний и повреждений опорно-двигательной системы (0,5)

Старшего научного сотрудника научного отделения:

– профилактики и лечения раневой инфекции (1,0)

– спортивной травматологии и реабилитации (1,0)

– лечения травм и их последствий (1,0)

– нейроортопедии с костной онкологией (0,5)

Научного сотрудника научного отделения:

– организационно-методическое (0,5)

– профилактики и лечения раневой инфекции (0,5)

– хирургии кисти с микрохирургической техникой (1,0)

– патологии тазобедренного сустава (2,0)

– лечения травм и их последствий (1,0)

Младшего научного сотрудника научного отделения:

– профилактики и лечения раневой инфекции (0,5)

– хирургии кисти с микрохирургической техникой (2,0)

– патологии тазобедренного сустава (1,0)

– спортивной травматологии и реабилитации (1,0)

Необходимые документы:

1. Заявление (на имя директора Института с просьбой о допуске к участию в конкурсе на замещение вакантной должности)

2. Характеристика

3. Копии дипломов (ВУЗа, уч. степени, уч. звания)

4. Список научных трудов (с подписью автора и заверенный Уч. секретарём)

5. Личный листок по учёту кадров

6. Автобиография

Документы представлять по адресу:

195427, Санкт-Петербург ул. Академика Байкова, д. 8.

Учёному секретарю Шубнякову Игорю

Ивановичу

(812) 670-89-05

Срок подачи документов: 1 месяц со дня объявления.

Разослано 28.11.2012 г.