

Электрофизиологическая оценка эффективности прямой электронейростимуляции в реабилитации больных с посттравматическими брахиоплексопатиями

А.Т. Худяев, А.П. Шейн, А.А. Скрипников, Ю.С. Машуков

The electrophysiological assessment of direct electrical stimulation effectiveness in rehabilitation of patients with posttraumatic brachiplexopathies

A.T. Khudiayev, A.P. Shein, A.A. Skripnikov, Yu.S. Mashukov

Федеральное государственное учреждение

«Российский научный центр "Восстановительная травматология и ортопедия" им. академика Г. А. Илизарова Росмедтехнологий», г. Курган
(и.о. генерального директора — профессор А.Т. Худяев)

С целью электромиографической оценки эффективности комплексной нейрореабилитации больных с брахиоплексопатиями травматического генеза, основанной на прямой электростимуляции нервных стволов плечевого сплетения, проанализированы данные функционального состояния периферических нейромоторных структур у 32 пациентов в возрасте от 19 до 67 лет, поступивших на лечение в РНЦ «ВТО». Выявлено, что по завершении лечения, а также в сроки ближайшего и отдаленного контроля происходит возрастание таких показателей суммарной ЭМГ как средняя амплитуда и частота следования колебаний в большинстве отведений от мышц пораженной конечности, в ряде случаев достоверно значимое. Все это свидетельствует о позитивном влиянии прямой электростимуляции на нервные стволы плечевого сплетения, предположительно основанном на усилении экстра- и интраневрального кровотока в компримированных структурах, что первоначально способствует восстановлению проводниковых свойств хронически ишемизированных нервных волокон, а в отдаленные сроки после лечения — более благоприятному течению процесса реиннервации.

Ключевые слова: посттравматическая брахиоплексопатия, электростимуляция, электронейромиография.

The data of the functional status of peripheral neuromotor structures have been analyzed in 32 patients at the age of 19-67 years, admitted to RISC "RTO" for treatment with the purpose of electromyographic assessment of the effectiveness of complex neurorhabilitation in patients with brachiplexopathies of traumatic genesis on the basis of direct electrical stimulation of brachial plexus nerve trunks. It has been revealed that after treatment completion, as well as in the periods of nearest and long-term control the increase takes place concerning such total EMG parameters as the average amplitude and frequency of oscillation propagation along the majority of leads from the muscles of the limb involved, which is reliably significant in some cases. All this shows the positive effect of direct electrostimulation on brachial plexus nerve trunks, which is supposedly based on the increase of extra- and intraneural blood flow in injured structures, thereby initially contributing to conductive property recovery of chronically ischemized nerve fibers and in the long-term periods after treatment — to more favourable process of reinnervation.

Keywords: posttraumatic brachiplexopathy, electrostimulation, electroneuromyography.

ВВЕДЕНИЕ

Проблема лечения травматической брахиоплексопатии имеет большую социальную значимость в связи с распространенностью данной патологии, длительной нетрудоспособностью и инвалидностью населения. Повреждения плечевого сплетения занимают по частоте и тяжести клинических проявлений ведущее место среди травм нервных стволов верхней конечности [2]. Острая травма является наиболее частой причиной плечевой плексопатии [7, 14]. Открытые повреждения нервных стволов составляют 20,5 %, закрытые — 38,5 %, туннельные синдромы встречаются в 41 % случаев [1, 9]. На первом месте среди травм плечевого сплетения стоит травма, полученная в результате дорожно-транспортных происшествий (77-86 %) [5, 6, 8, 15]. Родовая травма плечевого

сплетения встречается с частотой 0,1-0,46 %. В 80-90 % случаев повреждения наблюдаются у мужчин трудоспособного возраста до 50 лет [1, 2, 5]. По данным различных авторов, выход на инвалидность в результате поражения стволов плечевого сплетения колеблется от 45 % до 75 % [3, 13]. Степень восстановления функции периферических нервов остается низкой, а сроки лечения длительными [4, 6, 9, 14]. Восстановление функциональных возможностей конечности, так же, как и лечение болевых синдромов, обусловленных травмой плечевого сплетения, до настоящего времени остается сложной, до конца не решенной проблемой. В последние годы, наряду с совершенствованием чисто хирургических технологий, все шире применяются комбинированные методы

лечения, включающие, в частности, такой компонент, как прямая электростимуляция нервных стволов (ПЭНС) посредством имплантированных электродов. Благодаря ПЭНС удастся существенно ускорить восстановление движений и чувствительности после травм и заболеваний нервов конечностей, устранить присущие нейропатиям вегетативно-трофические расстройства, обеспечить адекватной заместительной нагрузкой поврежден-

ные нервные структуры, т.е. в конечном итоге ускорить реиннервацию денервированных периферических сенсомоторных структур.

Цель настоящей работы состояла в электромиографической оценке эффективности комплексной нейрореабилитации больных с брахиоплексопатиями травматического генеза, основанной на прямой электростимуляции нервных стволов плечевого сплетения.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Проанализированы данные функционального состояния периферических нейромоторных структур у 32 больных (25 – мужского, 7 – женского пола) в возрасте от 19 до 67 ($43,4 \pm 2,8$) лет, поступивших на лечение в отделение вертебродологии и нейрохирургии РНЦ «ВТО» в поздние сроки после травмы плечевого сплетения. Из них 14 человек имели левостороннее поражение, а 18 – правостороннее. По степени тяжести двигательных расстройств (использовалась модификация шестibalльной шкалы оценки мышечной силы по R. Van der Ploeg и соавт., (1984) выборка больных распределялась следующим образом: моноплегия – 12, грубый монопарез – 18, умеренный монопарез – 22. Показанием к операции являлось отсутствие регресса неврологической симптоматики. Ко всем пациентам применена следующая схема хирургического вмешательства: после трехкратной обработки операционного поля при пальпации нервного ствола проводили клинический и ЭМГ-контроль аппаратом «Стимулплекс» (Россия) расположения нервного ствола. Затем под местной анестезией производили разрез кожи до 2 мм, через иглу Дюфо проводили к нервному стволу электрод и фиксировали его накожным швом. Данная методика позволяет малоинвазивно и с минимальной травматичностью устанавливать электроды для прямой электростимуляции нервных стволов. В послеоперационном периоде электростимуляция нервных структур производилась посредством имплантированных электродов низкочастотным импульсным током (использован 2-канальный портативный электростимулятор «Миоритм-021») интенсивностью 20–40 мА, 1–2 раза в день по 10–15 минут в течение 30 дней. Параллельно с этим проводилась нейротропная и сосудистая терапия, ЛФК, массаж, а также другие реабилитационные мероприятия, подбираемые индивидуально.

Регистрация и анализ суммарной биоэлектрической активности мышц верхних конечностей (тип отведения биполярный, диаметр электродов – 8 мм, межэлектродное расстояние – 10 мм) производилась с использованием цифровой системы ЭМГ и ВП "Viking II" («Nicolet», США.). Функциональная проба – «максимальное произвольное напряжение». Тестируемые мышцы: m. deltoideus (por.med.), m. biceps brachii (cap.lon.), m. triceps brachii (cap.lon.), m. extensor digitorum, m. flexor carpi radialis, m. flexor carpi ulnaris, mm. thenar, mm. hypothenar. В качестве контроля использованы данные 20 неврологически здоровых лиц, сопоставимых по возрасту, полу с исследуемой выборкой больных. Сроки обследования больных: до операции, по завершении курса лечения (спустя 3–5 дней после извлечения стимулирующих электродов), в течение первого года («контроль 1») и спустя 1–3 года («контроль 2») после окончания лечения. Во всех случаях тестировались мышцы как пораженной, так и контралатеральной конечностей. В качестве основных анализируемых признаков использовалась средняя амплитуда (СА) суммарной ЭМГ, рассчитываемая с помощью программы «MVA-test» на пике максимального произвольного напряжения мышцы. При этом учитывались максимальные значения СА, полученные при выполнении пациентом двух-трех функциональных проб в отношении каждой тестируемой мышцы. По экранной копии зарегистрированного фрагмента суммарной ЭМГ определяли также частоту следования ее колебаний (ЧСК).

Для оценки достоверности изменения анализируемых характеристик использованы – W- и T-критерии Вилкоксона. Принятый уровень статистической значимости выводов – 0,05.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Усредненные по срокам обследования показатели СА и ЧСК мышц плеча, предплечья и кисти пораженной конечности у больных с брахиоплексопатиями представлены в таблицах 1 и 2.

В дооперационном периоде на стороне поражения отмечено типичное для брахиоплексопатии значительное снижение показателя СА относительно контралатеральной конечности, свидетель-

ствующее о развившемся после травмы и выраженном в той или иной степени дефиците моторной иннервации тестируемых мышц, связанным с нарушением анатомической целостности части нервных волокон и развившимся впоследствии локальным компрессионно-ишемическим синдромом. В восьми отведениях от мышц пораженной конечности амплитуда суммарной ЭМГ была

снижена в среднем на 57,5 % относительно аналогичных значений одноименных мышц контралатеральной конечности. Минимальные ЭМГ-признаки моторного дефицита у обследованных нами больных (снижение СА на 43,9 %) отмечены по результатам тестирования mm. thenar, а максимальное посттравматическое снижение функциональных возможностей периферических нейромоторных структур (на 70,4 %) выявлено в отведении от m. deltoideus (por.med.). Значения ЧСК ЭМГ в отведениях от мышц пострадавшей конечности были снижены в среднем на 22,9 % от аналогичных величин контралатеральной конечности и данных здоровых испытуемых. В целом, дооперационная картина распределения мышц пораженной конечности по степени отклонения показателей суммарной ЭМГ от соответствующих величин контралатеральной конечности, а также данных здоровых испытуемых, соответствует преобладанию в анализируемой выборке больных с преимущественным поражением верхнего первичного ствола плечевого сплетения (синдром

Дюшена-Эрба).

На момент окончания лечения зафиксирована положительная динамика СА суммарной ЭМГ – по семи из восьми отведениям пораженной конечности. В частности, наблюдалось увеличение показателя СА в среднем на 18,6 %. Лишь по отведению от m. deltoideus (por.med.) анализируемый показатель остался практически на дооперационном уровне (до операции – $0,59 \pm 0,18$ мВ; спустя 3-5 дней после снятия электродов – $0,60 \pm 0,17$ мВ). Выявленные изменения СА были статистически не значимы ($p > 0,05$). Наиболее выраженный прирост СА после проведения курса прямой электростимуляции нервных стволов отмечен в отведениях от m. flexor carpi radialis (на 33,3 %) и m. triceps brachii (cap.lon.) (на 24,0 %). Следует отметить, что по окончании лечения каких-либо существенных изменений ЧСК ЭМГ не наблюдалось. Во всех отведениях изменения ЧСК не превышали нескольких процентов и были статистически не значимы ($p > 0,05$).

Таблица 1
Средняя амплитуда (СА) и частота следования колебаний (ЧСК) суммарной ЭМГ мышц плеча ($M \pm m$)

Мышца	Параметр	Конечность	I	II	III	IV
m. deltoideus (por. med.)	СА (мВ)	КК	$1,99 \pm 0,19$	$2,05 \pm 0,29$	$1,43 \pm 0,34$	$2,13 \pm 0,66$
		ПК	$0,59 \pm 0,18$	$0,60 \pm 0,17$	$0,52 \pm 0,20$	$0,57 \pm 0,17$
	ЧСК (к/с)	КК	$148,6 \pm 8,3$	$156,7 \pm 8,38$	$160,0 \pm 9,5$	$174,4 \pm 21,0$
		ПК	$110,4 \pm 6,8$	$103,8 \pm 6,7$	$121,5 \pm 13,3$	$139,1 \pm 11,2^*$
m. biceps brachii (cap. lon.)	СА (мВ)	КК	$1,97 \pm 0,25$	$2,02 \pm 0,43$	$2,08 \pm 0,66$	$3,04 \pm 0,65$
		ПК	$0,71 \pm 0,24$	$0,79 \pm 0,20$	$0,60 \pm 0,22$	$0,74 \pm 0,16$
	ЧСК (к/с)	КК	$203,9 \pm 11,4$	$180,0 \pm 21,8$	$183,3 \pm 20,1$	$190,0 \pm 17,3$
		ПК	$129,0 \pm 10,5$	$134,2 \pm 9,0$	$143,1 \pm 18,1$	$159,1 \pm 14,9^*$
m. triceps brachii (cap. lon.)	СА (мВ)	КК	$1,11 \pm 0,14$	$1,14 \pm 0,23$	$1,04 \pm 0,35$	$1,13 \pm 0,26$
		ПК	$0,50 \pm 0,17$	$0,62 \pm 0,21$	$0,42 \pm 0,13$	$0,52 \pm 0,11$
	ЧСК (к/с)	КК	$209,0 \pm 9,9$	$190,8 \pm 19,0$	$186,7 \pm 14,3$	$198,9 \pm 16,0$
		ПК	$126,4 \pm 10,7$	$125,0 \pm 10,1$	$148,6 \pm 15,5$	$170,0 \pm 20,6^*$

Примечание: I – до лечения, II – окончание лечения, III – «контроль 1», IV – «контроль 2»; КК – контралатеральная конечность, ПК – пораженная конечность; * – значения достоверно ($p < 0,05$) отличаются от дооперационных величин

Таблица 2
Средняя амплитуда (СА) и частота следования колебаний (ЧСК) суммарной ЭМГ предплечья и кисти ($M \pm m$)

Мышца	Параметр	Конечность	I	II	III	IV
m. flexor carpi radialis	СА (мВ)	КК	$1,14 \pm 0,17$	$0,72 \pm 0,14$	$0,97 \pm 0,24$	$0,79 \pm 0,21$
		ПК	$0,36 \pm 0,07$	$0,48 \pm 0,09$	$0,65 \pm 0,18$	$0,48 \pm 0,05^*$
	ЧСК (к/с)	КК	$247,9 \pm 9,9$	$229,2 \pm 14,3$	$256,7 \pm 22,6$	$290,0 \pm 18,5^*$
		ПК	$193,0 \pm 13,7$	$195,0 \pm 12,9$	$204,0 \pm 20,2$	$243,0 \pm 18,4^*$
m. flexor carpi ulnaris	СА (мВ)	КК	$0,71 \pm 0,08$	$0,77 \pm 0,17$	$0,79 \pm 0,24$	$0,73 \pm 0,22$
		ПК	$0,33 \pm 0,09$	$0,38 \pm 0,07$	$0,40 \pm 0,14$	$0,41 \pm 0,07^*$
	ЧСК (к/с)	КК	$284,8 \pm 13,66$	$272,7 \pm 26,18$	$284,0 \pm 17,20$	$320,0 \pm 12,54$
		ПК	$221,8 \pm 21,3$	$213,3 \pm 17,3$	$223,6 \pm 34,2$	$240,0 \pm 29,0$
m. extensor digitorum	СА (мВ)	КК	$1,18 \pm 0,09$	$1,15 \pm 0,23$	$1,15 \pm 0,22$	$1,14 \pm 0,29$
		ПК	$0,46 \pm 0,11$	$0,54 \pm 0,11$	$0,55 \pm 0,13$	$0,55 \pm 0,13$
	ЧСК (к/с)	КК	$265,2 \pm 12,0$	$236,7 \pm 22,8$	$246,7 \pm 22,3$	$312,5 \pm 18,5^*$
		ПК	$193,0 \pm 14,1$	$183,3 \pm 13,6$	$197,7 \pm 18,8$	$260,0 \pm 23,9^*$
mm. thenar	СА (мВ)	КК	$1,80 \pm 0,23$	$1,79 \pm 0,16$	$1,87 \pm 0,18$	$2,06 \pm 0,37$
		ПК	$1,01 \pm 0,23$	$1,23 \pm 0,20$	$1,12 \pm 0,24$	$1,24 \pm 0,17$
	ЧСК (к/с)	КК	$257,6 \pm 10,5$	$250,8 \pm 20,7$	$275,0 \pm 7,2$	$293,7 \pm 11,2^*$
		ПК	$255,0 \pm 12,3$	$223,2 \pm 13,2$	$261,7 \pm 17,4$	$285,0 \pm 20,3$
mm. hypothenar	СА (мВ)	КК	$1,50 \pm 0,15$	$1,52 \pm 0,19$	$1,88 \pm 0,46$	$1,43 \pm 0,22$
		ПК	$0,84 \pm 0,16$	$0,90 \pm 0,18$	$1,12 \pm 0,30$	$0,96 \pm 0,16$
	ЧСК (к/с)	КК	$235,4 \pm 12,5$	$226,7 \pm 13,4$	$230,0 \pm 22,4$	$267,5 \pm 30,7$
		ПК	$213,7 \pm 17,6$	$205,5 \pm 15,4$	$245,0 \pm 21,8$	$248,6 \pm 22,6$

Примечание: обозначения те же, что и в таблице 1.

В ближайшие (до 1 года) сроки после завершения лечения («контроль 1») наблюдалась разнонаправленная динамика показателя СА ЭМГ. В частности, в трех из восьми отведений пораженной верхней конечности отмечено возрастание анализируемого показателя относительно послеоперационного уровня. При этом усредненное значение СА *m. flexor carpi radialis* пораженной конечности возросло относительно предыдущей величины на 35,4 %, *m. flexor carpi ulnaris* возрос – 5,3 %, *mm. hypothenar* – на 24,4 %. В отведении *m. extensor digitorum* зафиксирована стабилизация СА на уровне, превышающем исходный. В остальных четырех отведениях наблюдалось в различной степени выраженное снижение СА: *m. deltoideus* (*por.med.*) – на 13,3 %; *m. biceps brachii* (*cap.lon.*) – на 24,1 %; *m. triceps brachii* (*cap. lon.*) – на 32,3 %; *mm. thenar* – на 8,9 %. В сроки обследований «контроль 1» все тестируемые мышцы характеризовались незначительным (в среднем на 12,0 %) увеличением ЧСК суммарной ЭМГ.

Обследования, проведенные в сроки «контроль 2» также выявили несколько полиморфную, но в целом позитивную картину изменения СА ЭМГ. В частности, в семи из восьми отведений итоговые значения СА остались выше дооперационных величин. При этом средний прирост показателя зарегистрирован на уровне 17,5 %. Исключение составило лишь усредненное значение СА *m. deltoideus* (*por.med.*) ($0,57 \pm 0,17$ мВ), которое осталось практически на дооперационном уровне. Наиболее отчетливый прирост СА (на 33,3 %; $p < 0,05$) в сравнении с дооперационным уровнем отмечен в отведении от *m. flexor carpi radialis*. Статистически значимый прирост СА ЭМГ (на 24,2 %) наблюдался

также в отведении от *m. flexor carpi ulnaris*. Что касается изменений ЧСК в отдаленные сроки после проведения курса прямой электронейростимуляции, то во всех анализируемых отведениях отмечена отчетливая положительная динамика этого показателя относительно предыдущих («контроль 1») величин. В сравнении с дооперационными величинами ЧСК ЭМГ возрос в среднем на 22,6 %, причем в ряде отведений [*m. deltoideus* (*por.med.*), *m. biceps brachii* (*cap.lon.*), *m. triceps brachii*, *m. flexor carpi radialis*, *m. extensor digitorum*] статистически значимо.

Целесообразно отметить, что в дооперационном периоде показатели контралатеральной конечности в большинстве отведений соответствовали нормативным величинам. После завершения курса прямой электронейростимуляции нервных структур поврежденного плечевого сплетения каких-либо существенных изменений ЭМГ-характеристик мышц контралатеральной конечности нами не выявлено. Исключение составляют *m. biceps brachii* (*cap.lon.*) и *mm. thenar*, в отведении от которых итоговые значения СА ЭМГ оказались выше дооперационных соответственно на 54,3 % ($p > 0,05$) и 14,4 % ($p > 0,05$). Что касается ЧСК ЭМГ мышц контралатеральной конечности, то в большинстве отведений изменение этого показателя характеризовалось незначительным ростом. Наиболее отчетливо эта тенденция прослеживается в отдаленные сроки после лечения в отведениях от *m. flexor carpi radialis* и *mm. thenar*. Эти факты интерпретированы нами как следствие возросшей функциональной нагрузки на контралатеральную конечность в условиях пребывания больного в стационаре.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Результаты проведенных исследований в целом подтверждают достаточно высокую эффективность применения прямой электростимуляции поврежденных нервных стволов в комплексном лечении больных с посттравматическими нейропатиями. Высказано предположение, что механизм текущего (в процессе лечения) и отсроченного (в ближайшие и отдаленные сроки после лечения) позитивного влияния прямой электростимуляции на проводниковые структуры компримированных фрагментов нервных стволов основан на усилении ослабленного экстра- и интраневрального кровотока, особенно в области невриномы [12] (эффект активации нейроваскулярного взаимодействия) и интенсификации транспортно-метаболических процессов в функционально инактивированных

нервных волокнах [11], что первоначально способствует восстановлению их проводниковых свойств, а в отдаленные сроки после лечения – более благоприятному течению процесса реиннервации денервированных сенсомоторных структур за счет сохранившейся фракции регенерирующих аксонов. Несомненно, что изложенные выше представления о механизмах терапевтического эффекта прямой электростимуляции нервов нуждаются в дальнейших уточнениях и экспериментальных обоснованиях. Прямая электронейростимуляция технически не сложна, малотравматична и может быть легко реализована не только квалифицированным нейрохирургом, но и хирургом общей практики, а также ортопедами-травматологами.

ЛИТЕРАТУРА

- Зборовский В. И., Головченко Ю. И. Клинические и патоморфологические особенности травматических повреждений периферической нервной системы // Врачебное дело. 1974. № 6. С. 113-116.
- Кардаш А. М. Ошибки в хирургии нервов при первичной хирургической обработке ран // Травматологическая 10 всесоюзная

- конференция молодых нейрохирургов. М. : Медицина, 1974. С. 133-136.
3. Лобзин В. С., Жулев Н. М. Клинико-физиологический анализ закрытых травм и туннельных синдромов нервных стволов конечностей // Периферическая нервная система. Минск, 1984. Вып. 7. С. 88-95.
 4. Мартиросян В. В., Соломин А. Н., Евтушик С. Н. Опыт хирургического лечения 179 больных с травмами плечевого сплетения // Травма периферической нервной системы : сб. науч. тр. Л., 1984. С. 24-30.
 5. Экспертиза трудоспособности при травме периферической нервной системы / И. Г. Передерко [и др.] // Бюл. Укр. ассоциации нейрохирургов. 1998. № 6. С. 36-41.
 6. Ромоданов А. П. Нейрохирургия на страницах журнала «Клиническая хирургия» // Клин. хирургия. 1971. № 6. С. 25-32.
 7. Стрелкова Н. И. Физические методы лечения в неврологии. М. : Медицина, 1991. 320 с.
 8. Хонда О. М., Третьяк И. Б., Авад М. М. Результаты комплексного лечения повреждений плечевого сплетения // Бюл. Укр. ассоциации нейрохирургов. 1998. № 6. С. 4-12.
 9. Чеботарева Л. Л. Параневральная стимуляция и регистрация вызванных потенциалов как метод контроля за восстановлением функции поврежденных периферических нервов в динамике хирургического лечения // Бюл. Укр. ассоциации нейрохирургов. 1998. № 4. С. 32-38.
 10. Чеботарева Л. Л. Клинико-нейрофизиологическая оценка восстановления функции периферических нервов при травматических и компрессионно-ишемических повреждениях // Бюл. Укр. ассоциации нейрохирургов. 1998. № 6. С. 51-56.
 11. Электрическая стимуляция мозга и нервов / Н. А. Бехтерева [и др.]. Л. : Наука, 1990. 263 с.
 12. Bersnev V. P., Iakovanko I. V., Tyshkevich T. G. Direct electrostimulation and hyperbaric oxygenation in surgical treatment of nerve injured patients // URL: [http://www.ifess.org/ifess98/Full %20Papers/bersnev.pdf](http://www.ifess.org/ifess98/Full%20Papers/bersnev.pdf).
 13. The rat brachial plexus and its terminal branches: an experimental model for the study of peripheral nerve regeneration / J. A. Bertelli [et al.] // Microsurgery. 1995. Vol.16, No 2. P. 77-85.
 14. Recombinant human glial growth factor 2 (rhGGF2) improves functional recovery crushed peripheral nerve (a double-blind study) / L. E. Chen [et al.] // Neurochem. Int. 1998. Vol. 33, No 4. P. 341-351.
 15. Kretschmer H. Neurotraumatologie. Stuttgart : Thieme, 1978. 215 S.

Рукопись поступила 22.12. 08.

Сведения об авторах:

1. Худяев Александр Тимофеевич – и.о. генерального директора ФГУ «РНЦ «ВТО» им. акад. Г.А. Илизарова Росмедтехнологий», д.м.н. профессор;
2. Шеин Александр Порфирьевич –главный научный сотрудник научного клинко-экспериментального отдела физиологии ФГУ «РНЦ «ВТО» им. акад. Г.А. Илизарова Росмедтехнологий», д.б.н. профессор;
2. Скрипников Александр Анатольевич – научный сотрудник научного клинко-экспериментального отдела физиологии ФГУ «РНЦ «ВТО» им. акад. Г.А. Илизарова», к.б.н.;
3. Машуков Юрий Сергеевич – врач-нейрохирург нейрохирургического отделения ФГУ «РНЦ «ВТО» им. акад. Г.А. Илизарова».



Уважаемые коллеги!

**Приглашаем Вас принять участие в работе
IX Всероссийского съезда травматологов-ортопедов,
посвященного 200-летию со дня рождения
великого русского хирурга Н.И. Пирогова**

Съезд состоится 15-17 сентября 2010 года г. Саратове

Программа IX Всероссийского съезда травматологов-ортопедов

- ❖ Организация, состояние и перспективы развития травматолого-ортопедической службы в России.
- ❖ Вклад Н.И. Пирогова в травматологию и ортопедию.
- ❖ Повреждения костей скелета. Множественная и сочетанная травма.
- ❖ Диспластические, дистрофические и системные заболевания скелета. Остеопороз.
- ❖ Повреждения и заболевания позвоночника.
- ❖ Опухоли костей.
- ❖ Современные проблемы детской травматологии и ортопедии.
- ❖ Реабилитация в травматологии и ортопедии.
- ❖ Воспалительные заболевания костной ткани.
- ❖ Органосохраняющая и заместительная хирургия в травматологии и ортопедии.
- ❖ Регенерация костной и хрящевой ткани.
- ❖ Ошибки и осложнения в травматологии и ортопедии.

**Более подробную информацию можно получить на сайте:
www.sarniito.com**

