

А.П. Шеин, А.А. Скрипников, Г.А. Криворучко

## **Эффективность моторного контроля у больных с церебральными гемипарезами в условиях реабилитации с применением чрескостного дистракционного краниоостеосинтеза**

Федеральное государственное бюджетное учреждение  
«Российский научный центр «Восстановительная травматология и ортопедия» им. академика Г.А. Илизарова» Минздрава России,  
640014, Курган, ул. М. Ульяновой, 6

*С целью изучения влияния метода чрескостного дистракционного краниоостеосинтеза на функциональное состояние нейромоторной системы больных с последствиями полушарного инсульта, тяжелой черепно-мозговой травмы проведен анализ динамики электронейромиографического показателя — цереброспинального индекса, полученного при тестировании мышц конечностей у 28 лиц в резидуальном периоде заболевания. Анализ данных, полученных в контрольные сроки свидетельствуют о том, что положительная динамика цереброспинальных индексов оказалась максимально выраженной в отдаленном послеоперационном периоде и по отведениям от верхней паретичной конечности. Таким образом, электрофизиологически установлено возрастание эффективности моторного контроля мышц паретичных конечностей у больных с последствиями церебральной альтерации при лечении методом чрескостного дистракционного краниоостеосинтеза.*

**Ключевые слова:** *церебральный гемипарез, дистракционный краниоостеосинтез, цереброспинальный индекс*

A.P. Shein, A.A. Skripnikov, G.A. Krivoruchko

## **Efficacy of motor control at patients with cerebral hemiparesis in rehabilitation conditions with application of transosseous distraction cranio-osteosynthesis**

*To study influence of transosseous distraction cranio-osteosynthesis on functional state of neuromotor system at patients with hemispheric stroke consequences, severe craniocerebral trauma analyzed dynamics of electroneuromyography index — cerebrospinal index, obtained by testing of extremities muscles at 28 persons in residual disease period. Data analysis obtained in control period testify to positive cerebrospinal index dynamics is maximum evident in long-term post-operative period and on leads from upper parietic limb. Thus, electrophysiologically identified increase of motor control efficacy of parietic limbs muscles at patients with cerebral alteration consequences in treatment by transosseous distraction cranio-osteosynthesis.*

**Key words:** *cerebral hemiparesis, distraction cranio-osteosynthesis, cerebrospinal index*

Реабилитация больных, имеющих двигательные нарушения различного генеза является важной медико-социальной проблемой в связи с неуклонным ростом числа лиц, перенесших инсульт, черепно-мозговую травму [1, 7]. Эффективность традиционных методов восстановления двигательных функций при патологии центрального мотонейрона особенно низка в позднем восстановительном и резидуальном периодах инсульта [2], что делает проблему создания новых методов нейрореабилитации, эффективных в эти

периоды заболевания, чрезвычайно актуальной. В Российском научном центре «Восстановительная травматология и ортопедия» им. академика Г.А. Илизарова (РНЦ «ВТО») разработана и внедрена в клинику технология реабилитации пациентов с последствиями церебральной альтерации (инсульт, тяжелая черепно-мозговая травма) с применением метода чрескостного дистракционного краниоостеосинтеза [3, 4]. Данная методика лечения основана на стимуляции репаративных процессов в ишемизированном участке головного мозга при создании дистракционного регенерата костей свода черепа в зоне костно-пластической трепанации или травматического дефекта.

Для корреспонденции: Шеин Александр Порфирьевич — д.б.н., проф., зав. лабораторией физиологии движений и нейрофизиологии РНЦ «ВТО» им. академика Г.А. Илизарова; e-mail: sheinap@mail.ru

*Цель работы* — изучение влияния метода чрескостного дистракционного краниоостеосинтеза на функциональное состояние нейромоторной системы больных с последствиями полушарного инсульта, тяжелой черепно-мозговой травмы.

### Методика

Комплексное электронейромиографическое (ЭМГ) обследование проведено у 28 чел. (11 женщин, 17 мужчин) в возрасте от 16 до 62 лет с синдромом верхнего мотонейрона (спастический гемипарез), поступивших на лечение в отделение вертебрологии и нейрохирургии «РНЦ «ВТО». Распределение выборки по этиологии церебрального поражения: полушарный инсульт в бассейне средней мозговой артерии — 17 больных, тяжелая черепно-мозговая травма с ушибом головного мозга — 11 чел. Давность заболевания у 6 чел. составила 0,5—1 год, у остальных 22 пациентов — 1—4 лет. Средний срок присутствия аппарата на голове пациента составил  $91,9 \pm 5,3$  сут. Больные обследовались до операции, через 1 мес. после наложения аппарата, сразу после его снятия, а также в контрольные сроки — в течение первого года после окончания лечения — «контроль

1» и в течение второго года после окончания лечения — «контроль 2». В отдаленном послеоперационном периоде обследование проходили 14 из 28 больных, поэтому для оценки итогового состояния показателей эти пациенты были выделены в отдельную выборку. Всего проанализированные результаты 115 обследований.

Регистрация и анализ биоэлектрической активности мышц производилась с использованием цифровой системы «Viking-4» («Nicolet», С.Ш.А.). Функциональный статус мышц верхних и нижних конечностей больных изучался с использованием глобальной ЭМГ (проба «максимальное произвольное напряжение») и стимуляционной ЭМГ (регистрация М-ответов). Тестировалось 8 мышц верхних конечностей (m. deltoideus (cap.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. hypotenar) и 3 мышцы — нижних (m. tibialis anterior, m. gastrocnemius (cap.lat.), m. rectus femoris). Анализируемые показатели — средняя амплитуда суммарной ЭМГ (рассчитанная с использованием программы «MVA-test»), а также максимальная амплитуда М-ответа («от пика до пика»).

Таблица 1

Динамика значений ЦСИ мышц верхних и нижних конечностей ( $M \pm m$ ) в процессе лечения и в сроки ближайшего контроля (группа 28 чел.)

Мышца	Конечность	До операции	Через 1 мес. после операции	Окончание лечения	Контроль 1
m. deltoideus	КК	$0,141 \pm 0,037$	$0,112 \pm 0,024$	$0,084 \pm 0,011$	$0,115 \pm 0,013$
	ПК	$0,032 \pm 0,005$	$0,043 \pm 0,010$	$0,046 \pm 0,010$	$0,053 \pm 0,009^*$
m. biceps brachii	КК	$0,051 \pm 0,006$	$0,057 \pm 0,013$	$0,055 \pm 0,007$	$0,048 \pm 0,005$
	ПК	$0,018 \pm 0,003$	$0,024 \pm 0,005$	$0,020 \pm 0,003$	$0,024 \pm 0,004$
m. triceps brachii	КК	$0,025 \pm 0,004$	$0,023 \pm 0,005$	$0,026 \pm 0,004$	$0,027 \pm 0,003$
	ПК	$0,013 \pm 0,003$	$0,017 \pm 0,005$	$0,012 \pm 0,002$	$0,019 \pm 0,005$
m. flexor carpi radialis	КК	$0,027 \pm 0,004$	$0,020 \pm 0,003$	$0,023 \pm 0,003$	$0,025 \pm 0,003$
	ПК	$0,010 \pm 0,001$	$0,009 \pm 0,002$	$0,011 \pm 0,001$	$0,011 \pm 0,002$
m. flexor carpi ulnaris	КК	$0,047 \pm 0,007$	$0,057 \pm 0,007$	$0,041 \pm 0,004$	$0,049 \pm 0,005$
	ПК	$0,017 \pm 0,003$	$0,020 \pm 0,007$	$0,018 \pm 0,005$	$0,029 \pm 0,007$
m. extensor digitorum	КК	$0,045 \pm 0,004$	$0,055 \pm 0,010$	$0,046 \pm 0,005$	$0,037 \pm 0,003$
	ПК	$0,018 \pm 0,004$	$0,012 \pm 0,003$	$0,015 \pm 0,003$	$0,017 \pm 0,003$
mm. Thenar	КК	$0,089 \pm 0,008$	$0,106 \pm 0,017$	$0,101 \pm 0,013$	$0,103 \pm 0,014$
	ПК	$0,041 \pm 0,007$	$0,057 \pm 0,017$	$0,045 \pm 0,007$	$0,052 \pm 0,008$
mm. Hypothenar	КК	$0,066 \pm 0,007$	$0,061 \pm 0,007$	$0,070 \pm 0,006$	$0,074 \pm 0,009$
	ПК	$0,022 \pm 0,007$	$0,014 \pm 0,004$	$0,020 \pm 0,005$	$0,022 \pm 0,004$
m. tibialis anterior	КК	$0,061 \pm 0,005$	$0,044 \pm 0,004$	$0,055 \pm 0,005$	$0,062 \pm 0,005$
	ПК	$0,025 \pm 0,004$	$0,023 \pm 0,006$	$0,030 \pm 0,004$	$0,029 \pm 0,003$
m. gastrocnemius	КК	$0,013 \pm 0,002$	$0,010 \pm 0,003$	$0,011 \pm 0,003$	$0,013 \pm 0,003$
	ПК	$0,006 \pm 0,001$	$0,008 \pm 0,002^*$	$0,005 \pm 0,001$	$0,005 \pm 0,001$
m. rectus femoris	КК	$0,016 \pm 0,001$	$0,014 \pm 0,002$	$0,015 \pm 0,001$	$0,016 \pm 0,001$
	ПК	$0,008 \pm 0,001$	$0,011 \pm 0,002$	$0,009 \pm 0,001$	$0,010 \pm 0,001$

Примечание. КК — контралатеральная конечность; ПК — паретичная конечность; \* — значения достоверно ( $p < 0,05$ ) отличаются от дооперационных величин

В качестве объективной меры пирамидной недостаточности в отношении каждой тестируемой мышцы нами использовался интегральный показатель — «цереброспинальный индекс» (ЦСИ), рассчитываемый как соотношение средней амплитуды суммарной ЭМГ, зарегистрированной при максимальном произвольном напряжении, и амплитуды М-ответа этой же мышцы [5, 6]. ЦСИ характеризует предел возможностей пирамидных структур в произвольной активации двигательных единиц, образующих тестируемую мышцу, до уровня максимально возможной частоты их разрядов. Для изучения общей динамики функционального статуса мышц конечностей использовался показатель «объединенный ЦСИ» — усредненное значение ЦСИ определенной группы мышц.

Определение тяжести нарушений рассматриваемых электрофизиологических параметров проводилось при использовании критериев нормы, полученных при ЭМГ-обследованиях 20 неврологически здоровых лиц, сопоставимых по возрасту, полу с исследуемой выборкой больных. Для оценки достоверности изменения анализируемых количественных характеристик использовался пакет методов статистики «AtteStat» с привлечением непараметрических W- и T-критериев Вилкоксона.

До операции объединенный ЦСИ по отведениям от верхней и нижней конечностей на стороне гемипареза был зарегистрирован на уровне 0,019, а на контралатеральной стороне — 0,053 (при нормативном значении ЦСИ, рассчитанным аналогичным образом — 0,066 (табл. 1).

Таким образом, показатель пораженных мышц составлял в среднем 33,0% от соответствующих величин здоровых лиц, причем дефицит кортикального контроля пораженных мышц был чуть более выражен в отношении нижней конечности — объединенный ЦСИ был снижен в среднем на 70,8% (ЦСИ равен 0,013), в то время как в отведениях от верхней конечности — на 65,6% (0,021) от показателей нормативов. Степень пирамидной недостаточности, отраженная в ЦСИ, была представлена в различных сегментах конечностей следующим образом: объединенный ЦСИ пораженных мышц плеча был снижен на 71,4% от значения, полученного при обследовании здоровых лиц, предплечья — на 59,9%, кисти — 65,4%, бедра — 76,5%, голени — 68,0%. Максимально функциональный дефицит был выражен в отведении от м. deltoideus (снижение на 81,8%). В отведениях от мышц контралатеральных конечностей лишь в двух случаях (м. flexor carpi radialis, м. flexor carpi ulnaris) значения ЦСИ соответствовали нормативам. В остальных же отведениях регистрировались признаки снижения функциональных возможностей мышц в диапазоне от 10,7% (м. triceps brachii) до

52,9% (м. rectus femoris). В среднем, ЦСИ были снижены на 24,1% (на 18,3% — верхняя конечность и на 35,6% — нижняя).

Через 1 мес. после наложения аппарата наружной фиксации костей свода черепа было зафиксировано значимое нарастание анализируемого показателя на стороне гемипареза на 32,3% по отведению от м. gastrocnemius. Лишь в трех отведениях от верхней конечности (м. extensor digitorum, м. flexor carpi radialis и mm. hypothenar) и одному — нижней (м. tibialis anterior) было зарегистрировано снижение ЦСИ (в среднем на 21,9%), по остальным же — увеличение. Объединенный ЦСИ на данном этапе обследований составил 0,022 (0,025 — верхняя конечность и 0,014 — нижняя). В отношении контралатеральных конечностей на данном этапе обследований динамика была неоднозначной и менее выраженной. Так, в семи отведениях зафиксировано снижение анализируемого параметра в среднем на 17,9%. В остальных же четырех отведениях (верхняя конечность) было выявлено нарастание значений ЦСИ относительно исходных цифр в среднем на 18,6%. Далее, на момент окончания курса лечения, также наблюдалась нестабильность ЦСИ исследуемых мышц пораженных конечностей — по отведениям от шести мышц (из 11) зарегистрировано снижение ЦСИ относительно данных предыдущего срока обследований (в среднем на 22,1%) и лишь по пяти — возрастание показателя (на 25,5%). Значение объединенного ЦСИ составило на данном этапе 0,021 (0,023 — верхняя конечность и 0,015 — нижняя), то есть возросло на 10,5% относительно исходного уровня. Аналогичная ситуация отмечена и в отношении ЦСИ контралатеральных конечностей. В пяти отведениях отмечено снижение относительно предыдущего срока обследований (в среднем на 15,5%), а в остальных шести отведениях — возрастание значений ЦСИ на 14,2%. Сравнивая с дооперационными значениями отмечено, что на данном этапе объединенный ЦСИ контралатеральных конечностей составил 0,048, что на 9,4% ниже исходного уровня.

По результатам обследований, проведенных в 1-й год после снятия компрессионно-дистракционного аппарата, зафиксировано увеличение значений ЦСИ (относительно окончания лечения) по отведениям от семи паретичных мышц верхней конечности и м. rectus femoris с выходом на уровень, превышающий дооперационный. В отношении остальных трех мышц зафиксировано наличие стабилизации значений анализируемого показателя на уровне, близком к исходному. Средний прирост относительно сроков окончания лечения составил по отведениям с положительной динамикой 25,6%. Анализируя динамику ЦСИ мышц контралатеральных конечностей относительно перио-

да завершения лечения выявлено, что в двух отведениях от верхней конечности данный показатель несколько снизился (в среднем на 16,2%), еще в двух — практически не изменился, а в остальных — возрос в среднем на 15,5%.

Сравнивая ЦСИ мышц пораженных конечностей с дооперационными значениями отмечено, что по двум отведениям (*m. extensor digitorum*, *mm. hypothenar*) значения практически не изменились, в одном (*m. gastrocnemius*) — оказались ниже исходного уровня на 16,7%, а по остальным восьми отведениям выявлена положительная динамика (достоверная ( $p < 0,05$ ) по отведению от *m. deltoideus*) в диапазоне от 10,0 до 70,6%, в среднем составившая 36,7%. Максимально положительный эффект лечения проявился в отношении *m. flexor carpi ulnaris*. Значения объединенного ЦСИ паретичных мышц верхней конечности увеличились на 30,9% (ЦСИ =  $0,028 \pm 0,006$ ), а нижней конечности — на 8,1% ( $0,015 \pm 0,007$ ).

ЦСИ мышц контралатеральных конечностей в четырех отведениях не изменились, еще в четырех отведениях несколько снизились (в среднем на 12,4%), и в оставшихся трех — возросли на 12,0%. В целом же, объединенный ЦСИ мышц контралатеральных

конечностей после периода нестабильности вернулся к исходному уровню.

В отдаленном послеоперационном периоде динамика значений ЦСИ относительно обследований «контроль 1» заключалась в возрастании показателя в шести отведениях от паретичных мышц в среднем на 25,5% (табл. 2). В одном отведении (*m. rectus femoris*) динамика отсутствовала, а в остальных четырех — отмечено снижение ЦСИ в среднем на 20,1%. Функциональное состояние мышц контралатеральных конечностей в пяти отведениях было стабильно, а в остальных — отмечено увеличение ЦСИ на 17,9%.

При сравнении итогового состояния ЦСИ с его дооперационным уровнем выявлено увеличение значений в 10 отведениях от паретичных мышц значительно по отведениям от *m. deltoideus*, *m. flexor carpi radialis*) в среднем на 35,8%, а в одном отведении (*m. gastrocnemius*) ЦСИ остался без изменений. Максимальный прирост показателя зафиксирован в отношении *m. deltoideus* — ЦСИ возрос в 2 раза. Увеличение анализируемого показателя мышц верхней конечности в среднем составило 38,0%, нижней конечности — 27,3%.

Таблица 2

Динамика значений ЦСИ мышц верхних и нижних конечностей ( $M \pm m$ ) в сроки отдаленного контроля (группа 14 чел.)

Мышца	Конечность	До операции	Окончание лечения	Контроль 1	Контроль 2
<i>m. deltoideus</i>	КК	$0,126 \pm 0,036$	$0,092 \pm 0,017$	$0,134 \pm 0,018$	$0,167 \pm 0,056$
	ПК	$0,036 \pm 0,009$	$0,043 \pm 0,010$	$0,057 \pm 0,011$	$0,073 \pm 0,012^*$
<i>m. biceps brachii</i>	КК	$0,054 \pm 0,010$	$0,056 \pm 0,014$	$0,047 \pm 0,007$	$0,055 \pm 0,010$
	ПК	$0,015 \pm 0,002$	$0,018 \pm 0,002$	$0,026 \pm 0,006$	$0,019 \pm 0,002$
<i>m. triceps brachii</i>	КК	$0,024 \pm 0,003$	$0,028 \pm 0,007$	$0,025 \pm 0,004$	$0,026 \pm 0,004$
	ПК	$0,013 \pm 0,003$	$0,014 \pm 0,003$	$0,021 \pm 0,010$	$0,014 \pm 0,002$
<i>m. flexor carpi radialis</i>	КК	$0,021 \pm 0,004$	$0,020 \pm 0,003$	$0,019 \pm 0,003$	$0,021 \pm 0,003$
	ПК	$0,009 \pm 0,002$	$0,010 \pm 0,002$	$0,009 \pm 0,002$	$0,015 \pm 0,003^*$
<i>m. flexor carpi ulnaris</i>	КК	$0,054 \pm 0,011$	$0,038 \pm 0,005$	$0,046 \pm 0,006$	$0,044 \pm 0,004$
	ПК	$0,014 \pm 0,004$	$0,022 \pm 0,010$	$0,023 \pm 0,005^*$	$0,020 \pm 0,004$
<i>m. extensor digitorum</i>	КК	$0,041 \pm 0,004$	$0,052 \pm 0,010$	$0,033 \pm 0,004$	$0,037 \pm 0,006$
	ПК	$0,012 \pm 0,003$	$0,014 \pm 0,003$	$0,014 \pm 0,002$	$0,013 \pm 0,002$
<i>mm. Thenar</i>	КК	$0,087 \pm 0,009$	$0,094 \pm 0,010$	$0,112 \pm 0,016$	$0,107 \pm 0,019$
	ПК	$0,046 \pm 0,012$	$0,038 \pm 0,008$	$0,047 \pm 0,010$	$0,052 \pm 0,009$
<i>mm. Hypothenar</i>	КК	$0,067 \pm 0,011$	$0,068 \pm 0,010$	$0,059 \pm 0,009$	$0,060 \pm 0,007$
	ПК	$0,014 \pm 0,005$	$0,012 \pm 0,002$	$0,018 \pm 0,004$	$0,019 \pm 0,005$
<i>m. tibialis anterior</i>	КК	$0,059 \pm 0,007$	$0,051 \pm 0,009$	$0,059 \pm 0,007$	$0,057 \pm 0,004$
	ПК	$0,023 \pm 0,003$	$0,027 \pm 0,004$	$0,027 \pm 0,003$	$0,033 \pm 0,005$
<i>m. gastrocnemius</i>	КК	$0,013 \pm 0,003$	$0,010 \pm 0,002$	$0,011 \pm 0,002$	$0,013 \pm 0,003$
	ПК	$0,006 \pm 0,002$	$0,006 \pm 0,001$	$0,005 \pm 0,001$	$0,006 \pm 0,002$
<i>m. rectus femoris</i>	КК	$0,016 \pm 0,002$	$0,015 \pm 0,001$	$0,016 \pm 0,002$	$0,020 \pm 0,003$
	ПК	$0,009 \pm 0,001$	$0,009 \pm 0,001$	$0,010 \pm 0,001$	$0,010 \pm 0,001$

Примечание. Обозначения те же, что и в табл. 1



Анализируя итоговое состояние мышц контралатеральных конечностей отмечено превышение дооперационного уровня ЦСИ в четырех отведениях в среднем на 22,2% (максимально по *m. deltoideus* — 32,5%), еще в четырех отведениях значения оказались на исходном уровне, а в остальных трех отведениях — снизились на 12,9%.

Таким образом, при анализе динамики ЭМГ-показателей выявлено, что оперативное лечение с применением технологии чрескостного дистракционного краниоостеосинтеза вызывает дестабилизацию функционального состояния моторной системы. Необходимо отметить, что изменения ЭМГ-показателей отмечены в отведениях как от мышц паретичных конечностей, так и от мышц контралатеральной стороны, причем в последнем случае наблюдаемая динамика идентична паретичной стороне, но менее выражена. Изменения ЦСИ продолжались и после снятия аппарата наружной фиксации костей свода черепа. В контрольные сроки по ряду отведений начинают регистрироваться признаки стабилизации ЭМГ-показателей на уровне, более приближенном к норме.

Анализ данных, полученных в сроки «контроль 2» свидетельствуют о том, что положительная динамика рассмотренных электрофизиологических показателей оказалась максимально выраженной в отдаленном послеоперационном периоде. Это свидетельствует о незавершенности на момент снятия аппарата процессов, инициированных краниоостеопластикой, и продолжающихся затем достаточно длительное время. Выявленная большая выраженность положительной динамики ЦСИ по отведениям от верхней конечности может быть объяснена расположением представителей мышц верхней конечности, занимающих более доступную для воздействий дорзо-латеральную поверхность полушарий (в отличие от расположения представителей нижней конечности преимущественно на медиальной поверхности), а также техническими особенностями выполнения краниоостеопластики.

Поводя итог вышеизложенному, можно заключить, что в результате проведенного статистического анализа полученных данных выявлено наличие положительных тенденций по проанализированному

ЭМГ-параметру, причем отмечена выраженная вариативность степени реактивных изменений, индуцированных краниоостеопластикой. Регистрируемые признаки нестабильности функционального состояния нейромоторного аппарата, проявляющиеся в различные сроки послеоперационного периода свидетельствуют о наличии на данных этапах обследований пластических перестроек в центральной нервной системе, продолжающихся после завершения курса лечения и не имеющих устойчивой направленности до отдаленного послеоперационного периода.

### Список литературы

1. Павлова Л.А. и др. Анализ структуры тяжелой черепно-мозговой травмы, тактики оперативного вмешательства и вариантов выполнения краниопластики. Фундаментальные исследования. — 2009. — 10. — С. 25—27.
2. Кадыков А.С., Шахпаронова Н.В. Реабилитация после инсульта // Рус. мед. журн. — 2003. — 11 (25). — С. 1390—1394.
3. Худяев А.Т. и др. Метод дистракционного остеосинтеза костей свода черепа в лечении больных с последствиями черепно-мозговой травмы // Гений ортопедии. — 2010. — 4. — С. 32—5.
4. Прудникова О.Г., Худяев А.Т., Дьячков А.Н. Динамика очаговой неврологической симптоматики у больных с ишемическими поражениями головного мозга различного генеза при лечении методом дистракционного остеосинтеза // Гений ортопедии. — 2001. — 2. — С. 142—143.
5. Шейн А.П., Криворучко Г.А., Скрипников А.А. Взаимосвязь различных ЭНМГ-признаков спастико-паретического синдрома у пациентов с центральным гемипарезом // Бюл. Вост.-Сиб. науч. центра СО РАМН. — 2011. — 6. — С. 116—120.
6. Шейн А.П., Криворучко Г.А., Скрипников А.А. Способ оценки функционального статуса двигательной системы при поражении центрального мотонейрона: пат. 2454173 Рос. Федерация. №2010153626/14, заявл. 27.12.10; опубл. 27.06.12, Бюл. №18.
7. Яхно Н.Н., Виленский Б.С. Инсульт как медико-социальная проблема // Рус. мед. журн. — 2005. — 13 (12). — С. 807—815.

Поступила 20.11.12

### Сведения об авторах:

Скрипников Александр Анатольевич — к.м.н., научный сотрудник лаборатории физиологии движений и нейрофизиологии РНЦ «ВТО» им. академика Г.А. Илизарова

Криворучко Галина Алексеевна — старший научный сотрудник лаборатории физиологии движений и нейрофизиологии РНЦ «ВТО» им. академика Г.А. Илизарова