

# АНАЛИЗ ЛЕТАЛЬНЫХ ИСХОДОВ У ПАЦИЕНТОВ С ПОЗВОНОЧНО-СПИННОМОЗГОВОЙ ТРАВМОЙ В ОСТРОМ ПЕРИОДЕ

## ANALYSIS OF LETHAL OUTCOMES IN PATIENTS WITH SPINE AND SPINAL CORD INJURY IN ACUTE PERIOD

**Якушин О.А. Yakushin O.A.**  
**Агаджанян В.В. Agadzhanyan V.V.**  
**Новокшенов А.В. Novokshonov A.V.**

ГАУЗ КО «Областной клинический центр охраны здоровья шахтеров»,  
г. Ленинск-Кузнецкий, Россия,  
ФГБУ «ННИИТО им. Я.Л. Цивьяна»  
Минздрава России,  
г. Новосибирск, Россия

Regional Clinical Center of Miners' Health Protection,  
Leninsk-Kuznetsky, Russia,  
Tsyvyan Novosibirsk Research Center of Traumatology and Orthopedics,  
Novosibirsk, Russia

**Цель исследования** – провести анализ летальных исходов лечения пациентов с позвоночно-спинномозговой травмой в остром периоде в условиях специализированного нейрохирургического центра.

**Материалы и методы.** Проведен ретроспективный анализ медицинской документации 306 пострадавших с позвоночно-спинномозговой травмой в остром периоде, проходивших лечение в нейрохирургических отделениях ГАУЗ КО «Областной клинический центр охраны здоровья шахтеров», за период 2000-2017 гг. Средний возраст травмированных составил  $36,5 \pm 12,9$  года (возрастной интервал от 13 до 72 лет). В исследование включены 195 (63,7 %) больных с изолированными повреждениями позвоночника и спинного мозга и 111 (36,3 %) пострадавших с политравмой. Степень тяжести травматических повреждений по шкале ISS (Injury Severity Score) составила в среднем  $25,2 \pm 12,8$  балла. Критерием исключения из исследования служило терминальное состояние травмированных при поступлении.

**Основные результаты.** Вероятность наступления летального исхода у больных с повреждением спинного мозга выше в первые сутки от момента получения травмы, у лиц мужского пола с повреждением шейного отдела позвоночника и клинкой полного нарушения проводимости по спинному мозгу, в возрастной категории старше 41 года.

На этапе стационарного лечения умерли 58 пострадавших в остром периоде позвоночно-спинномозговой травмы, общая стационарная летальность составила 18,9 %. Послеоперационная летальность – 17,1 %.

Основной причиной летальных исходов в ранние сроки лечения больных с осложненной позвоночной травмой в 18,9 % наблюдений явилась острая сердечно-сосудистая недостаточность, обусловленная тромбозом легочной артерии. В 79,3 % случаев летальность обусловлена полиорганной недостаточностью, развившейся в сроки до 14 суток на фоне нарастающего отека спинного мозга, в поздние сроки – на фоне развития вторичных гнойно-септических осложнений.

**Заключение.** Своевременная хирургическая помощь пострадавшим с травмой позвоночника и спинного мозга с использованием микрохирургических технологий и проведение раннего восстановительного лечения позволяют снизить показатели общей летальности у пациентов с полным нарушением проводимости по спинному мозгу до 26,9 %, с неполным нарушением проводимости – до 2,8 %.

**Ключевые слова:** летальность; травма позвоночника; повреждения спинного мозга; хирургия спинного мозга.

**Objective** – to conduct the analysis of lethal outcomes of treatment of patients with spine and spinal cord injury in the acute period in conditions of a specialized neurosurgery center.

**Materials and methods.** The retrospective analysis of medical documentation included 306 patients with spine and spinal cord injury treated in neurosurgery units of Regional Clinical Center of Miners' Health Protection in 2000-2017. The mean age of patients was  $36.5 \pm 12.9$  (age interval from 13 to 72). The study included 195 (63.7 %) patients with single injuries to the spine and the spinal cord, and 111 (36.3 %) patients with polytrauma. The average Injury Severity Score (ISS) was  $25.2 \pm 12.8$ . The exclusion criterion was terminal state at admission.

**Results.** The probability of a lethal outcome in patients with spinal cord injuries was higher in the first day after the injury, in male patients with cervical spine injuries and clinical signs of complete disorder of spinal cord conductance, at the age older 41.

58 patients in acute period of spine and spinal cord injury died at the stage of hospital treatment. The total hospital mortality was 18.9 %. The postsurgical mortality was 17.1 %.

The main cause of lethal outcomes in early period of treatment of patients with complicated spinal injury was acute cardiovascular failure after pulmonary embolism in 18.9 % of cases. In 79.3 % of cases, the mortality was determined by multiple organ failure within 14 days at the background of increasing spinal cord edema, and within the late period at the background of secondary purulent septic complications.

**Conclusion.** The timely surgical care for patients with spine and spinal cord injury with use of microsurgical techniques and realization of early rehabilitation treatment decrease the general mortality in patients with complete disorder of spinal cord conductance by 26.9 %, with partial disorder of conductance – by 2.8 %.

**Key words:** mortality; spine injury; spinal cord injuries; spinal cord surgery.

На протяжении длительного времени вопросы оказания специализированной помощи пострадавшим с повреждениями позвоночника и спинного мозга сохраняют медицинскую и социальную актуальность, что обусловлено тяжестью полученных повреждений, сложностями диагностики и лечения, высокими показателями летальных исходов и степени инвалидизации травмированных [1-3].

Статистические данные свидетельствуют о неоднородной распространенности травматических повреждений позвоночника и спинного мозга в различных регионах мира. Так, в Европейских странах количество травматических повреждений спинного мозга регистрируется от 10 до 50 случаев в год на 1 миллион населения [4], в США повреждения позвоночника выявляются от 18 до 38 тысяч, а около 20 % из них сопровождаются параплегиями [5, 6]. В Российской Федерации осложненная травма позвоночника в структуре общего травматизма регистрируется от 0,7 до 8 % случаев, при этом наибольшее количество случаев отмечается в крупных промышленных городах [7]. В условиях политравмы количество повреждений позвоночника и спинного мозга возрастает до 14-20 % [8-10].

Ряд авторов отмечают тот факт, что приводимые статистические данные, возможно, полностью не отражают общей картины распространенности позвоночно-спинномозговой травмы (ПСМТ). По литературным данным, от 16 до 30 % пострадавших со спинальными повреждениями не поступают в стационар по причине смерти в течение одного часа после травмы, до прибытия бригад скорой медицинской помощи [11-13].

Смертность при спинальной травме зависит от тяжести травмы спинного мозга, уровня повреждения, сроков оказания специализированной помощи и развития ранних или поздних осложнений, связанных с травмой. Несмотря на разработку и внедрение в клиническую практику алгоритмов обследования, современных методов реанимации и анестезиологического обеспечения, а также усовершен-

ствование хирургических методик лечения, показатели летальности в разных медицинских организациях сохраняются на уровне 2,4-45,6 % [7, 14].

Пятилетний анализ данных статистических отчетов работы нейрохирургической службы Кемеровской области выявил увеличение в два раза количества пострадавших с острой позвоночно-спинномозговой травмой, госпитализированных в нейрохирургические отделения области. Снижился показатель оперативной активности при лечении спинальных травм, который в среднем составил 65,8 %. За данный период стационарная летальность пострадавших с травмой спинного мозга в остром периоде без учета больных с политравмой в среднем составила 3,3 %, при общем снижении оперативной активности сохраняется высокий процент послеоперационной летальности, достигающий в среднем 4,2 %.

**Цель исследования** — провести анализ летальных исходов лечения пациентов с позвоночно-спинномозговой травмой в остром периоде в условиях специализированного нейрохирургического центра.

#### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Нами проведен ретроспективный анализ 306 историй болезни пострадавших с позвоночно-спинномозговой травмой в остром периоде, находившихся на лечении в специализированном нейрохирургическом центре на базе ГАУЗ КО ОКЦОЗШ, за период 2000-2017 годов. Критериями включения в исследование были наличие у пациентов осложненной травмы позвоночника, тяжесть травмы по шкале ISS (Injury Severity Score) 8 и более баллов при поступлении в клинику. Критерием исключения из исследования являлось терминальное состояние при поступлении.

В результате проведенного анализа у 195 (63,7 %) больных выявлены изолированные повреждения позвоночника и спинного мозга. С диагнозом политравма на лечении находилось 111 (36,3 %) пострадавших, у которых доминирующим или конкурирующим повреждением являлась травма позвоночника и спинного мозга. Средний

возраст травмированных составил  $36,5 \pm 12,9$  года (возрастной интервал от 13 до 72 лет). Среди больных преобладали лица мужского пола — 249 (81,4 %), меньшую часть составили женщины — 57 (18,6 %).

Из общего количества пострадавших с позвоночно-спинномозговой травмой в специализированный центр бригадами станций скорой медицинской помощи в сроки от 30 минут до 3 часов от момента травмы доставлены 138 (45,1 %) больных, в 16 (5,2 %) случаях травмированные доставлены в приемное отделение попутным транспортом с места получения травмы. Специализированными транспортными бригадами из других медицинских организация Кемеровской области и соседних регионов в сроки от 6 часов до 3 суток и более доставлены 152 (49,7 %) пострадавших.

Травмы, полученные в быту, зарегистрированы у 131 (42,8 %) пострадавшего, в результате дорожно-транспортных происшествий — 103 (33,7 %), производственный травматизм составил 72 (23,5 %) случая. Повреждения шейного отдела позвоночника выявили в 131 (42,8 %) наблюдении, грудного — в 79 (25,8 %) и поясничного отдела позвоночника — в 96 (31,4 %) соответственно.

По результатам клинко-рентгенологического обследования выявлены нестабильные повреждения позвоночника у 283 (92,5 %) пострадавших. Клиника полного нарушения проводимости по спинному мозгу диагностирована в 163 (53,3 %) наблюдениях. Степень тяжести травматических повреждений оценивалась по шкале ISS (Injury Severity Score) и составляла в среднем  $25,2 \pm 12,8$  балла.

На основании комплексного обследования больных с осложненной травмой позвоночника — объективного осмотра, клинко-рентгенологических данных, лабораторных исследований — определялась тактика хирургического лечения. Оперативное лечение на позвоночнике и спинном мозге проведено 269 (87,9 %) больным с позвоночно-спинномозговой травмой в остром периоде.

Для оценки полученных результатов все пациенты с позвоночно-спинномозговой травмой в остром периоде разделены на две группы: основную группу составили 185 больных, которым проведены классические декомпрессивно-стабилизирующие операции в сочетании с микрохирургическими вмешательствами на спинном мозге и оболочках; в группу сравнения включен 121 пациент с классическими декомпрессивно-стабилизирующими операциями (из вентрального или дорсального доступа) или в случае, если оперативное вмешательство по каким-то причинам не проведено.

Статистическую обработку полученных данных проводили с использованием пакета программ обработки статистических данных общественных наук версии 21 «IBM SPSS Statistics 21» (Statistical Product and Service Solutions — SPSS). В процессе выполнения статистической обработки определяли экстенсивные коэффициенты (%), характеризующие отношение частей к целому. Качественные признаки представлены в виде абсолютных и относительных (%) значений. Количественные переменные представлены в виде средних арифметических величин (M) и квадратичного отклонения средних арифметических величин (SD) по амплитуде вариационного ряда, в виде Me (LQ-UQ), где Me — медиана, (LQ-UQ) — интерквартильный разброс (LQ — 25%, UQ — 75% квантили). Критический уровень значимости (p) при проверке статистических гипотез принимался менее 0,05. Выявление взаимосвязей осуществляли методами одномерной и множественной логистической регрессии.

Исследование выполнено в соответствии с этическими принципами Хельсинской декларации Всемирной медицинской ассоциации «Этические принципы проведения научных медицинских исследований с участием человека», правилами клинической практики в Российской Федерации и было одобрено локальным этическим комитетом центра. Исследование носило наблюдательный характер, информированного согласия пациентов не требовалось.

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

На этапе стационарного лечения за период 2000-2017 гг. умерли 58 пострадавших в остром периоде позвоночно-спинномозговой травмы, стационарная летальность составила 18,9 % от общего числа пролеченных больных в остром периоде ПСМТ. Из общего числа умерших пациентов 31 (53,4 %) пострадавший с изолированной позвоночно-спинномозговой травмой и 27 (46,6 %) травмированных с политравмой, где ПСМТ являлось доминирующим (9 наблюдений) или конкурирующим повреждением (18 случаев). Средний возраст умерших пациентов составил 41,2 года ( $41,2 \pm 14,6$ ), возрастной состав варьировал от 19 до 75 лет. Послеоперационная летальность составила 17,1 % от всех пострадавших, оперированных в остром периоде травмы.

При поступлении у 29 пациентов с изолированной позвоночно-спинномозговой травмой и 22 пострадавших с политравмой диагностирована клиника полного нарушения проводимости по спинному мозгу, что соответствует типу А по шкале ASIA/ISCSI. Тяжесть травматических повреждений по шкале ISS при поступлении составляла в среднем при изолированных повреждениях 24,1, а у пациентов с политравмой — 44,3 балла.

Проведенный многофакторный анализ с использованием таблиц сопряженности выявил, что вероятность наступления летального исхода выше в первые сутки от момента получения травмы у лиц мужского пола с повреждением шейного отдела позвоночника и кликой полного нарушения проводимости по спинному мозгу в возрастной категории старше 41 года (табл. 1).

Из 58 умерших пациентов с позвоночно-спинномозговой травмой в остром периоде мужчины составили 55 (22,4 %) случаев, женщины — 3 (5 %) наблюдения. При этом отмечается рост показателя общей летальности у лиц мужского пола в возрастной группе 41-60 лет и старше. Максимальная летальность — 66,7 % — зарегистрирована среди мужчин в возрасте старше

61 года (табл. 2). На наш взгляд, это обусловлено декомпенсацией сопутствующей соматической патологии на фоне полученной травмы и течения травматической болезни.

Показатели общей летальности при травмах шейного отдела позвоночника составили 30,8 %, грудного отдела — 17,9 %, поясничного — 4,1 % от всех пролеченных больных в зависимости от уровня повреждения; полученные нами результаты коррелируют с данными, приводимыми в литературе. При расчете показателей общей летальности больных с ПСМТ от всех пролеченных пациентов в остром периоде процент смертельных исходов оказался ниже в 2-2,5 раза в зависимости от уровня повреждения. Показатель общей летальности у пациентов с изолированной позвоночно-спинномозговой травмой в остром периоде составил 15,9 %, а с множественными и сочетанными повреждениями — 24,3 % (табл. 3).

При рассмотрении стационарной летальности в зависимости от уровня повреждения и времени поступления в стационар была выявлена характерная особенность. Максимальная летальность зарегистрирована у пациентов, поступивших в стационар в первые сутки от момента получения травмы — 84,5 %, на вторые, третьи сутки поступления и более показатели летальности уменьшались. Летальность пациентов с позвоночно-спинномозговой травмой в первые сутки была выше при поступлении в первые 6 часов от момента получения травмы — 63,3 %, что обусловлено острой фазой спинального шока.

Анализ летальности в зависимости от объема выполненного оперативного вмешательства выявил следующее. Активная хирургическая тактика лечения больных с применением микрохирургических технологий привела к снижению показателей общей летальности у пациентов с полным нарушением проводимости по спинному мозгу с 36,5 % в группе сравнения до 26,9 % в основной группе. У пострадавших с кликой неполного нарушения проводимости по спинному мозгу общая летальность снизилась с 6,2 % в группе сравнения до 2,8 % в основной группе.

Таблица 1  
Оценка риска летального исхода у больных с позвоночно-спинномозговой травмой  
Table 1  
Estimation of risk of lethal outcome in patients with spine and spinal cord injury

	Отношение шансов (выжил/умер) Odds ratio (deceased/ survived)	Доверительный интервал 95 % 95 % confidence interval	
		Нижняя граница Lower limit	Верхняя граница Upper limit
Изолированная ПСМТ / Single SSCI (n = 195)			
Возраст 41 и > / Age of 41 and older	<b>1.543</b>	0.979	2.432
Мужчины / Men	<b>1.252</b>	1.159	1.352
1-е сутки / day 1	<b>1.213</b>	0.990	1.488
ШОП / CS	<b>1.834</b>	1.461	2.302
Полное нарушение проводимости по СМ Complete disorder of conductance in SC	<b>2.645</b>	2.109	3.318
ПСМТ (политравма) / SSCI (polytrauma) (n = 111)			
Возраст 41 и > / Age of 41 and older	<b>1.222</b>	0.708	2.111
Мужчины / Men	<b>1.244</b>	1.029	1.505
1-е сутки / Day 1	<b>1.436</b>	1.159	1.779
ШОП / CS	<b>2.722</b>	1.537	4.820
Полное нарушение проводимости по СМ Complete disorder of conductance in SC	<b>1.267</b>	0.997	1.612

Примечание: жирным шрифтом выделены отношения шансов ( $p < 0,05$ ).

Note: bold type shows the odds ratio ( $p < 0.05$ ).

Таблица 2  
Распределение больных по возрасту, полу и уровню стационарной летальности  
Table 2  
Distribution of patients according to age, gender and level of hospital mortality

Возраст Age	N		Летальность Mortality (N)		Летальность Mortality %		
	Муж. Male	Жен. Female	Муж. Male	Жен. Female	Муж. Male	Жен. Female	Общая Total
15-20	17	8	2	1	11.8	12.5	12
21-30	78	18	15	1	19.2	5.6	20.4
31-40	73	10	14	-	19.2	-	16.9
41-50	36	10	7	-	19.4	-	15.2
51-60	33	13	11	1	33.3	7.7	26.1
61 и >	9	1	6	-	66.7	-	60
Всего Total	246	60	55	3	22.4	5	18.9
Итого Total	306		58		18.9		

Основными причинами летальных исходов на этапе стационарного лечения явились следующие:

1. Один пациент скончался по причине тампонады сердца в остром периоде травматической болезни, пребывание на этапе стационарного лечения менее 3 часов. Досуточная летальность составила 1,8 %.
2. В 11 (18,9 %) наблюдениях больные погибли из-за тромбоэмболии легочной артерии: в одном случае

летальный исход в течение 1 суток от момента поступления, в 10 наблюдениях – в сроки более двух недель на этапе лечения в профильном отделении.

3. В 46 (79,3 %) случаях летальные исходы зарегистрированы на фоне нарастающей полиорганной недостаточности. В сроки лечения более 3 недель из-за развившихся вторичных гнойно-септических осложнений – 17 пациентов, в сроки до 14 суток –

22 больных – из-за нарастающего отека спинного мозга; 4 больных с тяжелой черепно-мозговой травмой на фоне нарастающего отека головного мозга. В одном случае причиной развития полиорганной недостаточности явилось острое нарушение мозгового кровообращения по ишемическому типу. В 2 наблюдениях из-за геморрагического шока на фоне массивного желудочно-кишечного кровотечения.

Таблица 3  
Распределение больных по уровню повреждения и летальности в стационаре  
Table 3  
Distribution of patients according to injury level and hospital mortality

Уровень повреждения Injury level		N	Летальность / Mortality			
			N	%	Общая General %*	Общая General %**
Шейный отдел Cervical spine	Изолированная Single	100	26	26	30.8	13.1
	Политравма Polytrauma	30	14	46.7		
Грудной отдел Thoracic spine	Изолированная Single	33	3	9.1	17.9	4.6
	Политравма Polytrauma	45	11	24.4		
Поясничный отдел Lumbar spine	Изолированная Single	62	2	3.2	4.1	1.3
	Политравма Polytrauma	36	2	5.6		
Итого Total	Изолированная Single	195	31	15.9#	18.9	
	Политравма Polytrauma	111	27	24.3##		
Всего Total		306	58	18.9		

**Примечание:** \* – от всех пролеченных больных с ПСМТ в зависимости от уровня повреждения; \*\* – от всех пролеченных больных с ПСМТ в остром периоде; # – от всех пролеченных больных с изолированной ПСМТ в остром периоде; ## – от всех пролеченных больных с множественными и сочетанными повреждениями в остром периоде.

**Note:** \* – percentage of all treated patients with SSCI in dependence injury level; \*\* – percentage of all treated patients with SSCI in acute period; # – percentage of all treated patients with single SSCI in acute period; ## – percentage of all treated patients with multiple and concomitant injuries in acute period.

### ВЫВОДЫ:

1. Высокому риску наступления летального исхода подвержены пациенты в остром периоде позвоночно-спинномозговой травмы с повреждениями шейного отдела позвоночника, в возрастной категории старше 41 года, с клиникой полного нарушения проводимости по спинному мозгу.
2. Основной причиной летальных исходов в ранние сроки лечения больных с осложненной позвоночной травмой в 18,9 % наблюдений явилась острая сердечно-сосудистая недостаточность, обусловленная тромбоэмболией легочной артерии. В 79,3 % случаев летальность обусловлена полиорганной недостаточностью, развившейся в сроки до 14 суток на фоне нарастающего отека спинного мозга, в поздние сроки на фоне развития вторичных гнойно-септических осложнений.

3. Своевременная хирургическая помощь пострадавшим с травмой позвоночника и спинного мозга с использованием микрохирургических технологий и проведение раннего восстановительного лечения позволяют снизить показатели общей летальности у пациентов с полным нарушением проводимости по спинному мозгу до 26,9 %, с неполным нарушением проводимости – до 2,8 %.

### Информация о финансировании и конфликте интересов

Исследование не имело спонсорской поддержки. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

### ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES:

1. Dulaev AK, Khan ISh, Dulaeva NM. The causes of poor anatomic and functional results of treatment of patients with fractures of thoracic and lumbar spine. *Spine Surgery*. 2009; (2): 17-24. Russian (Дулаев А.К., Хан И.Ш., Дулаева Н.М. Причины неудовлетворительных анатомо-функциональных результатов лечения больных с переломами грудного и поясничного отделов позвоночника //Хирургия позвоночника. 2009. № 2. С. 17-24.)
2. Volkov SG, Vereshchagin EI. Ideas on pathogenesis of traumatic spinal cord injury and possible ways of therapy: literature review. *Spine Surgery*. 2015; 12(2): 8-15. Russian (Волков С.Г., Верещачин Е.И. Представления о патогенезе травматического повреждения спинного мозга и возможных путях терапевтического воздействия: обзор литературы //Хирургия позвоночника. 2015. Т. 12, № 2. С. 8-15.)
3. Shevchenko NN, Titov YuD, Dmitriev KN, Boryak AL. Spine and spinal cord injury – medical care at stages of medical evacuation.

*Traumatology, Orthopedics and Military Medicine*. 2016; (1): 70-75. Russian (Шпаченко Н.Н., Титов Ю.Д., Дмитриев К.Н., Боряк А.Л. Позвоночно-спинномозговая травма – медицинская помощь на этапах медэвакуации //Травматология, ортопедия и военная медицина. 2016. № 1. С. 70-75.)

4. Neurosurgery. European manual: two volumes. Volume two. Edited by Lument HB et al. Translated from English by Gulyaev DA. M.: Izdatelstvo Panfilova; BINOM. Laboratoriya Znaniy, 2013. 699 p. Russian (Нейрохирургия. Европейское руководство: в 2 томах. Т. 2. /ред. Х.Б. Лумента и др.; пер. с англ. под ред. Д.А. Гуляева. М.: Издательство Панфилова; БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013. 699 с.)
5. Yugué I, Aono K, Shiba K, Ueta T, Maeda T, Mori E, et al. Analysis of the factors for severity of neurologic status in 216 patients with thoracolumbar and lumbar burst fractures. *Spine*. 2011; 36(19): 1563-1569.
6. Essentials of spinal cord injury: basic research to clinical practice /editors: M.G. Fehlings et al. New York; Stuttgart: Thieme, 2013. [xiv], 658 p.
7. Morozov IN, Mlyavykh SG. Epidemiology of spine and spinal cord injury (review). *Medical Almanac*. 2011; 4(17): 157-159. Russian (Морозов И.Н., Млявях С.Г. Эпидемиология позвоночно-спинномозговой травмы (обзор) //Медицинский альманах. 2011. № 4(17). С. 157-159.)
8. Agadzhanian VV, Pronskikh AA, Ustyantseva IM, Agalaryan AKh, Kravtsov SA, Krylov YuM et al. Polytrauma. Novosibirsk: Nauka, 2003; 494 p. Russian (Агаджанян В.В. Пронских А.А., Устьянцева И.М., Агаларян А.Х., Кравцов С.А., Крылов Ю.М. и др. Политравма. Новосибирск: Наука, 2003. 494 с.)
9. Shchedrenok VV, Yakovenko IV, Moguchaya OV. Clinical and organizational aspects of associated traumatic brain injury. SpB: Publishing office by Russian Polenov Research Institute of Neurosurgery, 2010; 435 p. Russian (Щедренок В.В., Яковенко И.В., Могучая О.В. Клинико-организационные аспекты сочетанной черепно-мозговой травмы. СПб.: Изд-во ФГУ «РНХИ им. проф. А.Л. Поленова Росмедтехнологий», 2010. 435 с.)
10. Dehghan N, de Mestral C, McKee MD, Schemitsch EH, Nathens A. Flail chest injuries: a review of outcomes and treatment practices from the National Trauma Data Bank. *J Trauma Acute Care Surg*. 2014; 76(2): 462-468.
11. Kann SL, Churlyayev YuA. Intensive care of severe spine and spinal cord injury (literature review). *Polytrauma*. 2007; (2): 67-75. Russian (Канн С.Л., Чурляев Ю.А. Интенсивная терапия тяжелой позвоночно-спинномозговой травмы (обзор литературы) //Политравма. 2007. № 2. С. 67-75.)
12. Sokolov VA. Damage Control – modern concept of treatment of patients with critical polytrauma. *Priorov Herald of Traumatology and Orthopedics*. 2005; (1): 81-84. Russian (Соколов В.А «Damage control» – современная концепция лечения пострадавших с критической политравмой //Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. 2005. № 1. С. 81-84.)
13. Pape H.C. Damage-control orthopedic surgery in polytrauma: Influence on the clinical course and its pathogenetic background. In: *European instructional lectures. European Federation of National Associations of Orthopaedics and Traumatology*. Bentley G. (eds). Vol. 9. Berlin; Heidelberg: Springer, 2009. P. 67-74.
14. Neurosurgery: manual for doctors: two volumes. Edited by Dreval ON. Volume 2. Lectures, seminars, clinical discussions. M.: Litera, 2013. 864 p. Russian (Нейрохирургия: руководство для врачей: в 2 томах / под ред. О.Н. Древаля. Том 2. Лекции, семинары, клинические разборы. М.: Литера, 2013. 864 с.)

#### Сведения об авторах:

**Якушин О.А.**, к.м.н. врач травматолог-ортопед нейрохирургического отделения № 2, ГАУЗ КО «Областной клинический центр охраны здоровья шахтеров», г. Ленинск-Кузнецкий, Россия; ведущий научный сотрудник отдела политравмы, ФГБУ «ННИИТО им. Я.Л. Цивьяна» Минздрава России, г. Новосибирск, Россия.

**Агаджанян В.В.**, д.м.н., профессор, главный врач ГАУЗ КО «Областной клинический центр охраны здоровья шахтеров», г. Ленинск-Кузнецкий, Россия; руководитель отдела политравмы, ФГБУ «ННИИТО им. Я.Л. Цивьяна» Минздрава России, г. Новосибирск, Россия.

**Новокшонов А.В.**, д.м.н. заведующий нейрохирургическим отделением № 2, ГАУЗ КО «Областной клинический центр охраны здоровья шахтеров», г. Ленинск-Кузнецкий, Россия; главный научный сотрудник отдела политравмы, ФГБУ «ННИИТО им. Я.Л. Цивьяна» Минздрава России, г. Новосибирск, Россия.

#### Адрес для переписки:

Якушин О.А., 7-й Микрорайон, 9, г. Ленинск-Кузнецкий, Кемеровская область, Россия, 652509  
Тел: +7 (38456) 9-53-58, +7 (905) 075-53-73  
E-mail: Yakushin-GNKC@rambler.ru

#### Information about authors:

**Yakushin O.A.**, candidate of medical science, traumatologists-orthopedist, neurosurgery unit No.2, Regional Clinical Center of Miners' Health Protection, Leninsk-Kuznetsky, Russia; leading researcher of polytrauma department, Tsyvyan Novosibirsk Research Center of Traumatology and Orthopedics, Novosibirsk, Russia.

**Agadzhanian V.V.**, MD, PhD, professor, chief physician, Regional Clinical Center of Miners' Health Protection, Leninsk-Kuznetsky, Russia; chief of polytrauma department, Tsyvyan Novosibirsk Research Center of Traumatology and Orthopedics, Novosibirsk, Russia.

**Novokshonov A.V.**, MD, PhD, chief of neurosurgery unit No.2, Regional Clinical Center of Miners' Health Protection, Leninsk-Kuznetsky, Russia; leading researcher of polytrauma department, Tsyvyan Novosibirsk Research Center of Traumatology and Orthopedics, Novosibirsk, Russia.

#### Address for correspondence:

Yakushin O.A., 7th district, 9, Leninsk-Kuznetsky, Kemerovo region, Russia, 652509  
Tel: +7 (38456) 9-53-58, +7 (905) 075-53-73  
E-mail: Yakushin-GNKC@rambler.ru