



# ЗНАЧИМОСТЬ АНАЛИЗА МЕДИКО-СОЦИАЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ ТРАВМ ПОЗВОНОЧНИКА В ОРГАНИЗАЦИИ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОЙ МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩИ

*И.А. Норкин, А.В. Баратов, А.С. Федонников, Т.Н. Акимова, С.В. Семенова, Б.А. Паланчук, С.П. Бажанов*  
Саратовский научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии

**Цель исследования.** Изучение наиболее значимых медико-социальных параметров травм позвоночника, обоснование значимости факторов, влияющих на эффективность управленческих решений по организации соответствующих профилактических и лечебно-реабилитационных мероприятий.

**Материал и методы.** В исследование включен 271 пациент, проходивший лечение в СарНИИТО в 2009–2010 гг. по поводу травматических повреждений позвоночника.

**Результаты.** Сформулированы ключевые проблемы и факторы, сопровождающие травматические повреждения позвоночника, показана значимость их комплексного анализа для эффективной оценки медико-социальных последствий рассматриваемых патологических состояний. Обозначены направления совершенствования организации специализированной медицинской помощи пациентам с травмой позвоночника, включая актуализацию разработок формализованных алгоритмов ее оказания.

**Заключение.** Актуальной задачей организации специализированной медицинской помощи при травматических повреждениях позвоночника является использование комплексного подхода, заключающегося, с одной стороны, в использовании обоснованных методов профилактики, с другой — в разработке доказательных организационных алгоритмов ее оказания.

**Ключевые слова:** травматические повреждения позвоночника, медико-социальные последствия, организация здравоохранения.

**Для цитирования:** Норкин И.А., Баратов А.В., Федонников А.С., Акимова Т.Н., Семенова С.В., Паланчук Б.А., Бажанов С.П. *Значимость анализа медико-социальных параметров травм позвоночника в организации специализированной медицинской помощи // Хирургия позвоночника. 2014. № 3. С. 95–100.*

THE IMPORTANCE OF ANALYSIS OF MEDICAL AND SOCIAL PARAMETERS OF TRAUMATIC SPINE INJURIES FOR ORGANIZATION OF SPECIALIZED MEDICAL CARE

*I.A. Norkin, A.V. Baratov, A.S. Fedonnikov, T.N. Akimova, S.V. Semenova, B.A. Palanchuk, S.P. Bazhanov*

**Objective.** To study the most important medical and social parameters of spinal injuries, to substantiate the importance of factors influencing the efficiency of management decisions in organization of appropriate preventive, treatment and rehabilitation measures.

**Material and Methods.** The study included 271 patients treated for traumatic spinal injuries during 2009–2010 in Saratov NIITO.

**Results.** Key problems and factors related to traumatic spinal injuries were formulated, and the importance of their comprehensive analysis for effective evaluation of medical and social consequences of considered pathological conditions was shown. The study outlined directions of improving organization of specialized medical care to patients with spinal cord injury, including updating of formalized algorithms of care.

**Conclusion.** The crucial task of organization of specialized medical care for traumatic injuries of the spine is an integrated approach that consists, on the one hand, in using reasonable methods of prevention, and on the other, in developing evidence-based organizational algorithms of care.

**Key Words:** traumatic spinal injury, medical and social consequences, public health organization.

*Hir. Pozvonoc. 2014;(3):95–100.*

Актуальность проблемы травматических повреждений позвоночника и спинного мозга обусловлена их колоссальным медико-социаль-

ным и экономическим значением для современного общества. На сегодняшний день проблема достаточно подробно освещена в многочислен-

ных отечественных и зарубежных публикациях, включая данные официальной статистики. Распространенность травм позвоночника и спинного

мозга колеблется от 15 до 40 случаев на миллион населения с устойчивой тенденцией к росту [7, 13, 14]. Чаще такие повреждения затрагивают лиц трудоспособного возраста и обладают высоким риском снижения таких ключевых параметров качества жизни, как физическое и психоэмоциональное состояние, социальная адаптация, вовлеченность пострадавших в трудовые отношения, а также увеличение бремени общественных расходов [1, 3, 6, 8, 9, 11, 12, 15]. В то же время в отечественной литературе единичные исследования посвящены проблеме обоснования организационных алгоритмов оказания специализированной медицинской помощи при повреждениях позвоночника.

Цель исследования – изучение наиболее значимых медико-социальных параметров травм позвоночника, обоснование значимости факторов, влияющих на эффективность управленческих решений по организации соответствующих профилактических и лечебно-реабилитационных мероприятий.

## Материал и методы

В рамках данного исследования осуществлен ретроспективный анализ результатов оказания медицинской помощи 271 пациенту, получившему травму позвоночника в 1990–2009 гг. и находившемуся на лечении в СарНИИТО в 2009–2010 гг.

В исследование были включены пациенты с травматическими повреждениями позвоночника, которым оказана специализированная медицинская помощь в институте в указанный период. Также был проведен анализ нормативных документов, регламентирующих организацию оказания медицинской помощи пациентам с травмой позвоночника. Статистическую обработку результатов оказания медицинской помощи проводили с использованием пакета компьютерных программ для профессиональной обработки данных медико-социальных исследований «IBMSPSS Statistics», версия 21. Статистическая значимость

всех представленных данных соответствовала уровню показателя достоверности  $p < 0,05$ . Для анализа составлена специальная карта выкопировки данных, включающая более 20 параметров, важнейшими из которых стали пол, возраст, обстоятельства получения травмы, уровень поражения позвоночника, количество поврежденных позвонков, характер их повреждения, осложнения травмы, время догоспитального периода, период травмы, в котором было проведено оперативное вмешательство. Следует уточнить, что распределение пациентов по возрасту произведено с учетом социально-экономических последствий травмы позвоночника. Критерием для этого выбрана юридически закреплённая возможность участия в трудовой деятельности на основании ст. 63 Трудового кодекса России и ст. 7 Федерального закона от 17 декабря 2001 г. № 173-ФЗ «О трудовых пенсиях в Российской Федерации». Исходя из того, что заключение трудового договора допускается с 16-летнего возраста (не принимая в расчет особые случаи, оговоренные законодателем) и что право на трудовую пенсию по старости имеют мужчины, достигшие 60 лет, и женщины, достигшие 55 лет, распределили пациентов по выбранному критерию.

## Результаты и их обсуждение

Социальной группой, наиболее подверженной травмам позвоночника, является трудоспособное мужское население (58,3 %), в посттравмотическом возрасте такие травмы получают только 4,1 % мужчин. Среди

женщин распределение более равномерное: 19,2 % пострадавших находились в трудоспособном возрасте, 16,6 % – в посттравмотическом. По нашим данным, достаточно редко встречаются травмы позвоночника у лиц моложе 16 лет (1,8 %). Без учета распределения по половому признаку 79,3 % пострадавших относятся к населению до- и трудоспособного возраста (табл. 1).

Одним из важнейших факторов, в значительной степени определяющим медико-социальные последствия травмы позвоночника, являются обстоятельства ее получения. При обработке материала первые три ранговых места среди причин их возникновения заняли падение с высоты, дорожно-транспортные происшествия (ДТП), ныряние на мелководье. Анализ сопряженности по возрастным группам показывает, что мужчины трудоспособного возраста лидируют по всем обстоятельствам травмы, кроме остеопороза, на фоне которого наиболее часто (80,0 % случаев) получают травму позвоночника женщины посттравмотического возраста (табл. 2).

Анализ неврологических последствий травматических повреждений позвоночника свидетельствует, что неосложненная травма встречается в 52,0 % случаев, а среди осложненных травм (позвоночно-спинномозговых) преобладают травмы, сопровождающиеся нарушением функции тазовых органов (57,2 %). Практически в трех случаях из четырех (73,1 %) травмы позвоночника не сопровождаются нарушением функции тазовых органов (табл. 3).

Таблица 1

Распределение пациентов с травмой позвоночника по юридической возможности участия в трудовой деятельности, n (%)

Возрастная группа	Мужчины	Женщины	Оба пола
Дотрудоспособное население	–	–	5 (1,8)
Трудоспособное население	158 (58,3)	52 (19,2)	210 (77,5)
Посттравмотическое население	11 (4,1)	45 (16,6)	56 (20,7)
Итого	169 (62,4)	97 (35,8)	271 (100,0)

Таблица 2

Распределение пациентов по критерию «обстоятельства травмы – возрастная группа», п

Обстоятельства получения травмы	Возрастные группы					Итого
	Лица моложе 16 лет	Женщины		Мужчины		
		16–54 лет	55 лет и старше	16–59 лет	60 лет и старше	
Падение с высоты	3	25	25	83	7	143
Травма при ДТП	1	23	3	41	1	69
Ныряние на мелководье	1	2	0	27	0	30
Переломы на фоне остеопороза	0	1	16	1	2	20
Иное*	0	1	1	6	1	9
Итого	5	52	45	158	11	271

\*нахождение под завалом, противоправные действия, физическая нагрузка.

Таблица 3

Распределение пациентов по критерию «обстоятельства травмы – наличие неврологической симптоматики», п

Обстоятельства получения травмы	Вид травмы			Итого
	Неосложненная	Осложненная		
		без нарушения функции тазовых органов	с нарушением функции тазовых органов	
Падение с высоты	90	23	30	143
Травма при ДТП	22	21	26	69
Ныряние на мелководье	6	10	14	30
Переломы на фоне остеопороза	18	1	1	20
Иное	5	2	2	9
Итого	141	57	73	271

Сопоставление обстоятельств получения травмы со статистикой осложнений демонстрирует, что падение с высоты, а также состояние остеопороза в большинстве случаев приводят к неосложненной травме (62,9 и 90,0 % соответственно), тогда как ДТП и ныряние на мелководье – к осложненной (68,1 и 80,0 % соответственно). Если рассматривать изолированно наиболее тяжелый вариант осложненной травмы позвоночника, сопровождающейся грубыми проводниковыми нарушениями двигательных функций и чувствительности, а также тазовыми расстройствами, то ведущими факторами являются ныряние на мелководье (травматические повреждения шейного отдела позвоночника) и ДТП (табл. 3). Полученные данные согласуются с данными международных исследований: по результатам глобального систематического обзора эпидемиоло-

Таблица 4

Распределение пациентов по критерию «обстоятельства травмы – уровень повреждения», п

Обстоятельства получения травмы	Уровень повреждения			Итого*
	шейный	грудной	поясничный	
Падение с высоты	15	46	95	156
Травма при ДТП	18	31	24	73
Ныряние на мелководье	29	1	0	30
Переломы на фоне остеопороза	1	14	12	27
Иное	1	1	7	9
Итого	64	93	138	295

\*сумма значений превышает общее число пациентов (271), так как у ряда пациентов имелось повреждение более чем одного отдела позвоночника.

гии травм спинного мозга за период с 1978 по 2009 гг., проведенного европейскими учеными, большинство пострадавших находилось в трудоспособном возрасте, а ведущим обстоятельством травмы явилось ДТП [16].

В структуре позвоночно-спинномозговой травмы повреждения шейного отдела составляют 23,6 %, грудного

– 34,3 %, поясничного – 50,9 %. Анализ сопоставления данных по обстоятельствам травмы и уровню повреждения позвоночника показал (табл. 4), что при падении с высоты наиболее часто поражается поясничный отдел (66,4 %), при ДТП – грудной (44,9 %) и поясничный (34,8 %), при нырянии на мелководье – шей-

ный (96,7 %), на фоне остеопороза – грудной (70,0 %) и поясничный (60,0 %).

Соотнесение данных по уровню повреждения позвоночника и развившимся осложнениям показывает четкую зависимость наличия неврологической симптоматики от уровня повреждения: чем выше этот уровень, тем ниже частота неосложненной травмы позвоночника, при этом наиболее резкое снижение случаев осложненной травмы наблюдается при переходе от шейного к грудному отделу. При неосложненной травме позвоночника повреждения в шейном отделе диагностируются в 5,8 % случаев, в грудном – в 36,8 %, в поясничном – в 57,4 % (табл. 5). Представленные данные сопоставимы с результатами, полученными другими исследователями [4, 5].

Распределение пациентов по количеству поврежденных позвонков показывает, что в структуре травм преобладают изолированные переломы (72,7 %). При этом для шейного и поясничного отделов наиболее характерен изолированный перелом (71,9 и 76,1 % соответственно), для грудного отдела типичны как изолированные, так и множественные переломы (48,4 и 51,2 % соответственно).

Определенные закономерности были выявлены при анализе травм позвоночника в зависимости от характера повреждения. Лидирующие позиции занимают компрессионный и компрессионно-оскольчатый переломы (41,7 и 45,0 % соответствен-

но). Сопоставление данных по уровню и характеру повреждения показывает, что для шейного отдела типичны являются сочетанный компрессионно-оскольчатый перелом и вывих позвонка (46,9 и 18,8 %), для грудного и поясничного отдела – компрессионный и компрессионно-оскольчатый. Сопряжение данных о характере повреждения с данными об обстоятельствах травмы позволяет сделать выводы о том, что при остеопорозе наиболее характерен компрессионный перелом (100,0 %), для травмы при ДТП и при нырянии на мелководье – сочетанный компрессионно-оскольчатый (55,1 и 63,3 %).

Одними из наиболее значимых аспектов, которые необходимо рассматривать при травме позвоночника, являются вопросы социальной адаптации пострадавших и включенности их в трудовые отношения. По своему социальному статусу наибольшее количество пострадавших принадлежит к работающему населению (41,3 %), далее следуют неработающие трудоспособного возраста (31,0 %), пенсионеры (11,8 %) и учащиеся (5,2 %). По нашим данным, инвалидность при травме позвоночника в 48,3 % случаев является тяжелой (I группа), при этом наиболее значимым обстоятельством травмы, обусловившим присвоение I группы инвалидности, является ДТП.

Результаты обработки данных об организационных аспектах оказания медицинской помощи позволяют констатировать, что большей

части пациентов первичная специализированная медико-санитарная помощь (60,5 %) по поводу травмы была оказана в Саратовской области, 12,9 % – в других регионах. В 5,9 % случаев первичного лечения не было, в 20,7 % медицинских карт отсутствовали данные о месте его проведения. Преобладающее число пациентов (83,8 %) госпитализируется в течение первых суток после получения травмы, при этом обращает на себя внимание тот факт, что в течение первых 3 ч госпитализируется крайне незначительное число пациентов (0,7 %), что, вероятно, связано с недостаточно эффективным информационным взаимодействием между субъектами оказания медицинской помощи на ее различных этапах.

До госпитализации в СарНИИТО преобладающее число пациентов (71,2 %) получали консервативное лечение, практически каждый пятый пациент (22,5 %) перенес хотя бы одну операцию по поводу травмы, 6,3 % пациентов не лечились нигде. Транспортировка пострадавших в 83,8 % случаев осуществлялась специализированным транспортом, 15,1 % больных добрались до медицинского учреждения самостоятельно. В раннем периоде позвоночно-спинномозговой травмы произведено наибольшее число операций (45,4 %), в остром периоде – наименьшее (7,4 %). В целом, в первые 90 сут после травмы хирургическую помощь получили 82,3 % пострадавших.

Таблица 5

Распределение пациентов по критериям «уровень повреждения — наличие неврологической симптоматики», n

Уровень повреждения	Вид травмы			Итого*
	Неосложненная	Осложненная		
		без нарушения функции тазовых органов	с нарушением функции тазовых органов	
Шейный отдел	9	28	27	64
Грудной отдел	57	11	25	93
Поясничный отдел	89	22	27	138
Итого	155	61	79	295

\* сумма значений превышает общее число пациентов (271), так как у ряда пациентов имелось повреждение более чем одного отдела позвоночника.

Следует отметить, что подавляющее число травм позвоночника (94,8 %) являются бытовыми, 3,7 % связаны с производственной деятельностью, в отношении 1,5 % отсутствуют достоверные данные. Анализ сезонности травм позвоночника показывает, что наименьшее их число (12,2 %) приходится на зимний период, наибольшее – на осенне-весенний (44,6 %) и летний (37,6 %). Указанные факты могут быть использованы при календарно-тематическом планировании профилактических мероприятий.

Анализ существующей нормативной базы, касающейся организации специализированной медицинской помощи при позвоночно-спинномозговой травме, демонстрирует недостаточно детальное представление в документах Минздрава организационных алгоритмов оказания специализированной медицинской помощи (диагностики, лечения, реабилитации) таким больным, основанных на процессном подходе. В указанных документах (к ним относятся порядки и стандарты оказания медицинской помощи) представлены общие требования к правилам организации деятельности служб и отделений, а также оснащению и численности штата.

### Заключение

Обобщение представленных данных позволяет сформулировать ключевые проблемы, стоящие перед региональными органами управления здравоохранением, территориальными фондами обязательного медицинского страхования, профильными научно-исследовательскими и медицинскими учреждениями в отношении организации специализированной медицинской помощи при повреждениях позвоночника, а также планировать мероприятия по ее совершенствованию:

- проведение комплексного анализа таких значимых факторов, определяющих медицинские и социальные последствия травмы позвоночника, как пол и возраст, обстоятельства травмы, уровень повреждения, количество поврежденных позвонков, наличие неврологических последствий с целью дальнейшего обоснования и разработки новых организационных алгоритмов оказания специализированной медицинской помощи при травме позвоночника;
- повышение качества межсубъектного информационного взаимодействия на различных этапах оказания медицинской помощи, для чего необходимо создание региональ-

ных регистров пациентов с травмой позвоночника;

– разработка формализованных алгоритмов оказания специализированной медицинской помощи на основе процессного подхода (включая четкие критерии маршрутизации пациентов с травматическими повреждениями позвоночника) с их дальнейшей стандартизацией на федеральном уровне.

По мнению исследователей [2, 10], эффективность здравоохранения определяется не только инновационными медицинскими технологиями, но и инновационными технологиями менеджмента, позволяющими как минимизировать затраты государства и общества на лечение пациентов, так и повысить отдачу от использования новых технологий. Таким образом, актуальной задачей организации специализированной медицинской помощи при травматических повреждениях позвоночника является использование комплексного подхода, заключающегося, с одной стороны, в использовании обоснованных методов профилактики, а с другой – в разработке доказательных организационных алгоритмов ее оказания.

### Литература

1. **Акшулаков С.К., Керимбаев Т.Т.** Эпидемиология травм позвоночника и спинного мозга. Материалы III съезда нейрохирургов России. СПб., 2002. [Akshulakov SK, Kerimbaev TT. [Epidemiology of spine and spinal cord injuries]. Proceedings of the 3rd Congress of Neurosurgeons of Russia, St. Petersburg, 2002. In Russian].
2. **Бедорева И.Ю., Фомичев Н.Г., Садовой М.А. и др.** Роль принципов всеобщего менеджмента качества в управлении федеральным учреждением здравоохранения // Хирургия позвоночника. 2006. № 4. С. 75–83. [Bedoreva IYu, Fomichev NG, Sadovoy MA, et al. [Role of total quality management requirements in administration of federal health institution]. Hir Pozvonoc. 2006;(4):75–83. In Russian].
3. **Гринь А.А.** Хирургическое лечение больных с повреждением позвоночника и спинного мозга при сочетанной травме: Автореф. дис. ... д-ра мед. наук. М., 2008. [Grin' AA. [Surgical treatment of patients with concomitant injury to the spine and spinal cord]. Summary of the Doctor of Medicine Thesis. Moscow, 2008. In Russian].
4. **Дуров М.Ф., Осинцев В.М., Юхнова О.М.** Оперативное лечение неосложненных переломов позвоночника // Профилактика травматизма и организация травматологической помощи в нефтяной и газовой промышленности. Диагностика и лечение неосложненных переломов позвоночника. М., 1983. С. 132–135. [Durov MF, Osintsev VM, Yuhnova OM. [Surgical treatment of uncomplicated spinal injuries. In: Accident

Prevention and Organization of Trauma Aid in Oil and Gas Industry. Diagnosis and Treatment of Uncomplicated Spinal Fractures]. Moscow, 1983: 132–135. In Russian].

5. **Казьмин А.И., Каплан А.В.** Актуальные вопросы лечения неосложненных переломов позвоночника // Профилактика травматизма и организация травматологической помощи в нефтяной и газовой промышленности. Диагностика и лечение неосложненных переломов позвоночника. М., 1983. С. 39–47. [Kaz'min AI, Kaplan AV. [Topical issues of the treatment of uncomplicated spinal fractures. In: Accident Prevention and Organization of Trauma Aid in Oil and Gas Industry. Diagnosis and Treatment of Uncomplicated Spinal Fractures]. Moscow, 1983: 39–47. In Russian].

6. **Климов В.С., Шулев Ю.А.** Клинико-эпидемиологический анализ острой травмы шейного отдела позвоночника и спинного мозга в Тульской области // Нейрохирургия. 2008. № 3. С. 68–72. [Klimov VS, Shulev YuA. [Clinical and epidemiological analysis of injury of spine and spinal cord in Tula Region]. Neurohirurgiya. 2008;(3):68–72. In Russian].
7. **Михайловский М.В., Рамих Э.А., Рерих В.В. и др.** Повреждения позвоночника. В кн.: Травматология: национальное руководство / Под ред. Г.П. Котельникова, С.П. Миронова. М., 2011. С. 799–874. [Mikhaylovsky MV, Ramikh EA, Rerikh VV, et al. [Spinal Injuries. Vol. V: Traumatology: National Guidance, ed. by G.P. Kotelnikov, S.P. Mironov, 2nd ed, revised and enlarged]. Moscow, 2011:799–874. In Russian].
8. **Плахин Е.В.** Декомпрессиивно-стабилизирующие операции при позвоночно-спинно-мозговой травме: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. Курган, 2002. [Plakhin EV. [Decompression and stabilization surgeries for the spine and spinal cord injury: Abstract of PhD Thesis in Medicine]. Kurgan, 2002. In Russian].
9. **Рерих В.В.** Хирургическая тактика и организация специализированной помощи при неосложненных повреждениях позвоночника: Автореф. дис. ... д-ра мед. наук. Новосибирск, 2009. [Rerikh VV. [Surgical tactics and organization of specialized care for uncomplicated injuries to the spine]. Summary of the Doctor of Medicine Thesis. Novosibirsk, 2009. In Russian].
10. **Соколов А.А., Гусева М.Н., Ацапкина А.А. и др.** Персонализированная медицина и лечение редких болезней – новая парадигма современной медицины // Вопросы гематологии, онкологии и иммунопатологии в педиатрии. 2010. Т. 9. № 3. С. 6–12. [Sokolov AA, Guseva MN, Atsapkina AA, et al. [Personalized medicine and treatment of rare diseases: A new paradigm in modern medicine]. Voprosy gematologii, onkologii i immunopatologii v pediatrii. 2010;9(3):6–12. In Russian].
11. **Ackery A, Tator C, Krassioukov A.** A global perspective on spinal cord injury epidemiology. J Neurotrauma. 2004;21:1355–1370.
12. **Burt AA.** The epidemiology, natural history and prognosis of spinal cord injury. Curr Orthop. 2004;18:26–32. doi: 10.1016/j.cuor.2004.01.001.
13. **Sekhon LH, Fehlings MG.** Epidemiology, demographics, and pathophysiology of acute spinal cord injury. Spine. 2001;26(24 Suppl):S2–S12.
14. **Spinal Cord Injury Facts and Figures at a Glance.** National Spinal Cord Injury Statistical Center, Birmingham, Alabama. 2012. Available at: <https://www.nscisc.uab.edu>.
15. **Thuret S, Moon LD, Gage FH.** Therapeutic interventions after spinal cord injury. Nat Rev Neurosci. 2006;7:628–643.
16. **Vasiliadis AV.** Epidemiology map of traumatic spinal cord injuries: A global overview. Int J Caring Sci. 2012;5:335–347.

**Адрес для переписки:**

Федонников Александр Сергеевич  
410002, Саратов,  
ул. Чернышевского, 148,  
e-mail: [fedonnikov@mail.ru](mailto:fedonnikov@mail.ru)

Статья поступила в редакцию 30.01.2014

*Игорь Алексеевич Норкин, д-р мед. наук; Андрей Владимирович Баратов, канд. мед. наук; Александр Сергеевич Федонников, канд. мед. наук; Татьяна Николаевна Акимова, канд. биол. наук; Светлана Владимировна Семенова, канд. мед. наук; Богдан Андреевич Паланчук, лаборант; Сергей Петрович Бажанов, канд. мед. наук, Саратовский НИИ травматологии и ортопедии.*

*Igor Alekseyevich Norkin, MD, DMSc; Andrey Vladimirovich Baratov, MD, PhD; Aleksandr Sergeevich Fedonnikov, MD, PhD; Tatyana Nikolayevna Akimova, PhD in Biology; Svetlana Vladimirovna Semenova, MD, PhD; Bogdan Andreyevich Palanchuk, research assistant; Sergey Petrovich Bazhanov, MD, PhD, Saratov Research Institute of Traumatology and Orthopaedics.*