



<https://doi.org/10.24060/2076-3093-2019-9-3-188-193>

Лечение высокоэнергетических повреждений грудного и поясничного отделов позвоночника

Сабыралиев Марат
Куменович —
к.м.н., заведующий отделением патологии,
orcid.org/0000-0002-6252-8746

Сулайманов Жаныш
Дайырович —
д.м.н., профессор, заместитель директора,
orcid.org/0000-0001-6584-7761

Минасов Тимур
Булатович —
д.м.н., профессор кафедры травматологии и ортопедии с курсом ИДПО,
orcid.org/0000-0003-1916-3830

Саубанов Радмир
Амирович —
аспирант кафедры травматологии и ортопедии с курсом ИДПО,
e-mail: Saubanov.radmir@yandex.ru,
orcid.org/0000-0002-6265-5884

Аслямов Наиль
Назипович —
к.м.н., доцент кафедры травматологии и ортопедии с курсом ИДПО,
orcid.org/0000-0002-2735-0815

Файзуллин Рамзиль
Флюрович —
аспирант кафедры травматологии и ортопедии с курсом ИДПО

Фадеев Вадим Андреевич —
аспирант кафедры травматологии и ортопедии с курсом ИДПО

Мальсагов Юсуп
Магомедович —
ассистент кафедры травматологии и ортопедии с курсом ИДПО

М.К. Сабыралиев¹, Ж.Д. Сулайманов¹, Т.Б. Минасов², Р.А. Саубанов², Н.Н. Аслямов², Р.Ф. Файзуллин², В.А. Фадеев¹, Ю.М. Мальсагов²

¹ Бишкекский научно-исследовательский центр травматологии и ортопедии, Кыргызстан, 720027, Бишкек, ул. Кривоносова, 206

² Башкирский государственный медицинский университет, Россия, 450008, Уфа, ул. Ленина, 3

Контакты: Саубанов Радмир Амирович, e-mail: Saubanov.radmir@yandex.ru

Резюме

Введение. Хирургическое лечение пациентов с повреждениями позвоночника, сопровождающимися травматическим стенозом позвоночного канала, является актуальной и обсуждаемой проблемой современной вертебрологии. Повреждения позвоночника в структуре изолированной и множественной травмы занимают особое место по причине высокой социальной и клинической значимости. Отдаленный период травматической болезни при сочетанной травме грудного и поясничного отделов позвоночника по-прежнему изучается большими группами исследователей в связи с внедрением новых поколений фиксаторов.

Материалы и методы. Проведено оперативное лечение 111 больных с различными повреждениями груднопоясничного отдела позвоночника. У 40 больных проведено устранение посттравматического стеноза методом лигаментотаксиса с применением транспедикулярного остеосинтеза. Наиболее частыми локализациями уровня повреждения среди пациентов с повреждениями груднопоясничного отдела в группе исследования были сегменты позвоночного столба на уровне Th11–Th12, Th12–L1 и L1–L2.

Результаты и обсуждение. Ближайшие результаты лечения прослежены у всех пациентов: хорошие получены в 33 (82,5 %) случаях; удовлетворительные — в 6 (15,0 %), неудовлетворительные — в 1 (2,5 %). Отдаленные результаты со сроком наблюдения более 1 года прослежены у 27 (67,5 %) пациентов; у 20 (74,1 %) получены хорошие, у 7 (25,9 %) — удовлетворительные.

Заключение. Корректная стабилизация металлоконструкцией позволяет в кратчайшие сроки вертикализировать пациента и сократить сроки реабилитации, в том числе у пациентов трудоспособного возраста, с наибольшей вероятностью минимального возникновения риска в отдаленном периоде

Ключевые слова: травмы позвоночника, грудной отдел позвоночника, поясничный отдел позвоночника, транспедикулярный остеосинтез, посттравматический стеноз, транспедикулярная фиксация

Для цитирования: Сабыралиев М.К., Сулайманов Ж.Д., Минасов Т.Б., Саубанов Р.А., Аслямов Н.Н., Файзуллин Р.Ф., Фадеев В.А., Мальсагов Ю.М. Лечение высокоэнергетических повреждений грудного и поясничного отделов позвоночника. Креативная хирургия и онкология. 2019;9(3):188–193. <https://doi.org/10.24060/2076-3093-2019-9-3-188-193>

Treatment of High-Impact Injuries of Thoracic and Lumbar Spine

Marat K. Sabyraliyev¹, Zhanish D. Sulaymanov¹, Timur B. Minasov², Radmir A. Saubanov², Nail N. Aslyamov², Ramzil F. Fayzullin², Vadim A. Fadeyev², Yusup M. Malsagov²

¹ Bishkek Scientific Research Center of Traumatology and Orthopedics, 206 Krivonosov str., Bishkek, 720027, Kyrgyzstan

² Bashkir State Medical University, 3 Lenin str., Ufa, 450008, Russian Federation

Contacts: Saubanov Radmir Amirovich, e-mail: Saubanov.radmir@yandex.ru

Summary

Introduction. Surgical treatment of patients with spinal injuries with traumatic spinal canal stenosis is an important and widely discussed problem of contemporary vertebratology. Injuries to the spine in the incidence structure of isolated or combined injuries occupy a special place due to their high social and clinical significance. Long-term outcomes of traumatic disease in patients with combined trauma to the thoracic and lumbar spine are studied, as before, by ever larger groups of researchers in connection to the new generations of spinal fixation devices being introduced.

Materials and methods. 111 patients with various thoracolumbar spine injuries treated surgically were included in the study. In 40 patients, the post-traumatic stenosis was treated with the use of ligamentotaxis and transpedicular osteosynthesis. Th11–Th12, Th12–L1 and L1–L2 were the most frequent localisations of the level of injury in the study group.

Results and discussion. The immediate treatment outcomes observed were as follows — good in 33 (82.5%) cases, satisfactory in 6 (15.0%), unsatisfactory — in 1 (2.5%). Long-term outcomes with follow-up longer than a year were recorded in 27 (67.5%) patients with good outcomes in 20 (74.1%) and satisfactory in 7 (25.9%).

Conclusion. A correct stabilisation with metal systems makes it possible to verticalize the patient quickly and shorten the rehabilitation period in all patients including those of active working age, as well as minimize the risks in the long term.

Keywords: spinal injuries, thoracic spine, lumbar spine, transpedicular osteosynthesis, post-traumatic stenosis, transpedicular fixation

For citation: Sabyraliyev M.K., Sulaymanov Zh.D., Minasov T.B., Saubanov R.A., Aslyamov N.N., Fayzullin R.F., Fadeyev V.A., Malsagov Y.M. Treatment of High-Impact Injuries of Thoracic and Lumbar Spine. *Creative Surgery and Oncology*. 2019;9(3):188–193. <https://doi.org/10.24060/2076-3093-2019-9-3-188-193>

Sabyraliyev Marat Kumenovich —
Candidate of Medical Sciences,
Head of the Department of
Pathology,
orcid.org/0000-0002-6252-8746

Sulaymanov Zhanish Dayyrovich —
Doctor of Medical Sciences,
Professor, Deputy Director,
orcid.org/0000-0001-6584-7761

Minasov Timur Bulatovich —
Doctor of Medical Sciences,
Professor of the Department of
Traumatology and Orthopedics
with the Course of Additional
Professional Education,
orcid.org/0000-0003-1916-3830

Saubanov Radmir Amirovich —
Post-graduate student of the
Department of Traumatology
and Orthopedics with the
Course of Additional Professional
Education,
e-mail: Saubanov.radmir@
yandex.ru,
orcid.org/0000-0002-6265-5884

Aslyamov Nail Nazipovich —
Candidate of Medical Sciences,
Associate Professor of the De-
partment of Traumatology and
Orthopedics with the Course
of Additional Professional
Education,
orcid.org/0000-0002-2735-0815

Fayzullin Ramzil Flurovich —
Post-graduate student of the
Department of Traumatology
and Orthopedics with the
Course of Additional Profes-
sional Education

Fadeyev Vadim Andreevich —
Post-graduate student of the
Department of Traumatol-
ogy and Orthopedics with the
Course of Additional Profes-
sional Education

Malsagov Yusup Magomedovich —
Assistant lecturer of the Depart-
ment of Traumatology and
Orthopedics with the Course
of Additional Professional
Education

Введение

Повреждения позвоночника в структуре изолированной и множественной травмы занимают особое место по причине высокой социальной и клинической значимости. Отдаленный период травматической болезни при сочетанной травме грудного и поясничного отделов позвоночника по-прежнему изучается большими группами исследователей в связи с внедрением новых поколений фиксаторов.

В современной вертебрологии остается востребованной проблема хирургического лечения пациентов с различными повреждениями позвоночника, сопровождающимися травматическим стенозом позвоночного канала [1–4]. Травматические повреждения груднопоясничного отдела позвоночника (Th11–L2) составляют 5,4 % травм, при этом в 30–70 % случаев имеется сдавление или повреждение спинного мозга, на что указывают многочисленные исследования и наблюдения [5–8]. Важен и реабилитационный период травматической болезни, в связи с чем принципы внутреннего силового шунтирования с целью фиксации нестабильных переломов груднопоясничного отделов позвоночника приобретают особое значение.

До конца не изученными остаются принципы транспедикулярной вертебропластики с целью стимуляции формирования ятрогенного синостоза.

По сей день является актуальной проблема лечения пациентов с повреждениями позвоночника. Высокие темпы урбанизации приводят к увеличению высокоэнергетических травм, что, в свою очередь, приводит к увеличению повреждений позвоночного столба. Данный вид травм преобладает у лиц трудоспособного возраста и часто приводит к инвалидизации [9–11]. Лечение и реабилитация занимают длительное время,

нужны высококвалифицированные специалисты и дорогостоящие конструкции [4, 12].

Груднопоясничный отдел позвоночника является одним из наиболее часто травмируемых отделов позвоночного столба, так как он расположен в переходной зоне между относительно малоподвижным и кифотизированным грудным отделом и относительно подвижным и лордозированным поясничным отделом [13, 14].

По данным М. Reinhold и соавт. (2009), количество пострадавших в транспортных происшествиях и при падениях составляет 27,1 и 15,8 % соответственно, при этом 68,8 % от общего количества повреждений приходится на область груднопоясничного перехода [15–17].

В современном мире широкое применение нашли различные методы хирургического лечения травматических повреждений грудного и поясничного отделов позвоночника. Методика и объем вмешательства, сроки выполнения, показания определяются на основе точной диагностики повреждений [15, 18].

Приоритетными задачами при хирургическом лечении пациентов с повреждениями позвоночника являются устранение деформаций и одновременное создание фиксации, которая обеспечивает стабильность вовлеченных позвоночных сегментов. При наличии осложненных форм повреждений к ним добавляется предотвращение неврологического дефицита и декомпрессия спинного мозга [9, 19, 20].

Материалы и методы

В отделении патологии позвоночника Бишкекского научно-исследовательского центра травматологии и ортопедии при участии кафедры травматологии и ортопедии с курсом ИДПО Башкирского государственного медицинского университета было проведено лечение 111 пациентов с различными повреждениями грудного и поясничного отделов (ГПО) позвоночника. У 40 пациентов выполнено устранение посттравматического стеноза методом лигаментотаксиса с применением транспедикулярного остеосинтеза (ТПО). Возраст пролеченных пациентов варьируется от 20 до 63 лет. Из них мужского пола — 28 (70,5 %), женского пола — 12 (29,5 %) (табл. 1). Из 40 пролеченных пациентов травму получили в результате падения с высоты 20 (50 %), автодорожная травма 16 (40 %) и другие причины у 4 пострадавших (10 %).

Наиболее частыми локализациями уровня повреждения среди пациентов с повреждениями груднопоясничного отдела в группе исследования были сегменты позвоночного столба на уровне Th11–Th12, Th12–L1 и L1–L3 (табл. 2).

В предоперационном периоде пациентам проводились рентгенография, КТ, МРТ. По результатам исследований повреждения классифицировались по F. Magerl и соавт., а также по Denis. В результате получилось, что у 19 пациентов повреждения типа A1, у 11 пациентов типа A2, у 7 типа A3, у 2 пациентов типа B. Был измерен локальный кифоз, составивший $22,1 \pm 3,3$ градуса. Главным клиническим проявлением травмы позвоночника в поздние сроки считался устойчивый болевой синдром, усиливающийся при вертикализации [9, 13, 21].

Пол	Возраст (лет)					Всего пациентов	
	до 30	31–40	41–50	51–60	старше 61	абс. ч.	%
Мужчины	8	8	7	3	2	28	70,5
Женщины	4	5	2	1	-	12	29,5
Абс. ч.	12 (32,0 %)	13 (32,5 %)	9 (22,5 %)	4 (10,0 %)	2 (5,0 %)	40	100,0

Таблица 1. Половозрастное распределение больных
Table 1. Patients by gender and age

Уровень повреждения позвонка	Абсолютное количество	Количество пациентов, n (%)
Th11	2	5
Th12	10	25
L1	13	32,5
L2	12	30
L3	3	7,5

Таблица 2. Локализация переломов тел позвонков у пациентов
Table 2. Locations of vertebral body fractures

Пациенты получили оперативное лечение, в основе которого была транспедикулярная фиксация дестабилизированного сегмента позвоночника. Стенозы позвоночного канала были устранены при декомпрессии дурального мешка путем репозиции позвонков интраоперационно и их фиксации транспедикулярной системой. Репозиционные возможности ТПО характеризовали показателями коррекции основных компонентов травматической деформации — локального кифоза на уровне повреждения позвоночника, дефицита вертикального размера вентральной колонны, подвывихов или вывихов позвонков, стеноза позвоночного канала. Пациентам проводилась вертикализация на 2–4-е сутки после оперативного вмешательства. Проводилась реабилитация с курсами ЛФК, направленная на усиление мышечного каркаса спины. При выписке пациентам были даны рекомендации для дальнейшей профилактики и реабилитации, в том числе было рекомендовано ограничить наклонные и вращательные движения, провести динамическое наблюдение врача травматолога-ортопеда. Оценка стабильности транспедикулярной фиксации проводилась по рентгенографии, КТ в течение года после выписки из стационара [3, 13, 22].

Результаты и обсуждение

Высота травмированного позвонка была восстановлена до 85,9 %, а послеоперационный кифоз не превышал 4,7°. Смещения вышестоящего позвонка кпереди при вывихах и подвывихах в сагиттальной плоскости в травмированном сегменте были практически всецело устранены. В соответствии с этим устраняли и деструкции позвоночного канала, имеющиеся по причине нарушенных анатомических отношений между позвонками травмированных позвоночно-двигательных сегментов.

Из 4 пациентов с посттравматическим неврологическим дефицитом положительная динамика до I ст. по шкале Frankel достигнута у 3 пациентов, у 1 — изменений в неврологическом статусе не наступило.

Незначительная потеря достигнутой коррекции (3–4°) отмечена в 3 случаях.

Результаты лечения оценивались по следующим критериям. Хороший результат — стабилизация поврежденного сегмента позвоночного столба с восстановлением анатомических структур, форм и сочленений, а также опороспособность. В то же время остаточная кифотическая деформация до 12 градусов, сужение просвета позвоночного канала не более 25 % без проявления болевого синдрома. У пациентов с неврологическим дефицитом — нормализация неврологического статуса или значительный регресс неврологических проявлений. Удовлетворительный результат — стабилизация поврежденного сегмента позвоночного столба с восстановлением опороспособности при наличии кифотической деформации в травмированных сегментах до 12–25 градусов. Проявление умеренного болевого синдрома при физических нагрузках. В неврологическом статусе при позвоночной спинномозговой травме возможно частичное восстановление утраченных функций либо сохранение неврологического дефицита на дооперационном уровне. Наличие нестабильности, локальный кифоз более 25 градусов, отсутствие опороспособности позвоночного столба, выраженный болевой синдром, прогрессирование неврологических нарушений считали неудовлетворительным результатом. У всех прооперированных пациентов проконтролированы ближайшие клинические результаты лечения: хорошие получены в 33 (82,5 %) случаях; удовлетворительные — в 6 (15,0 %), неудовлетворительные — в 1 (2,5 %). Через 1 год и более клинические результаты проконтролированы у 27 (62,5 %) пациентов; у 20 (74,0 %) получены хорошие, у 7 (25,0 %) — удовлетворительные.

Клинические примеры

Пациентам выполнили моносегментарный остеосинтез позвоночника L1–L3 четырехвинтовой спинальной системой с одномоментной коррекцией анатомических взаимоотношений (рис. 1 и 2).

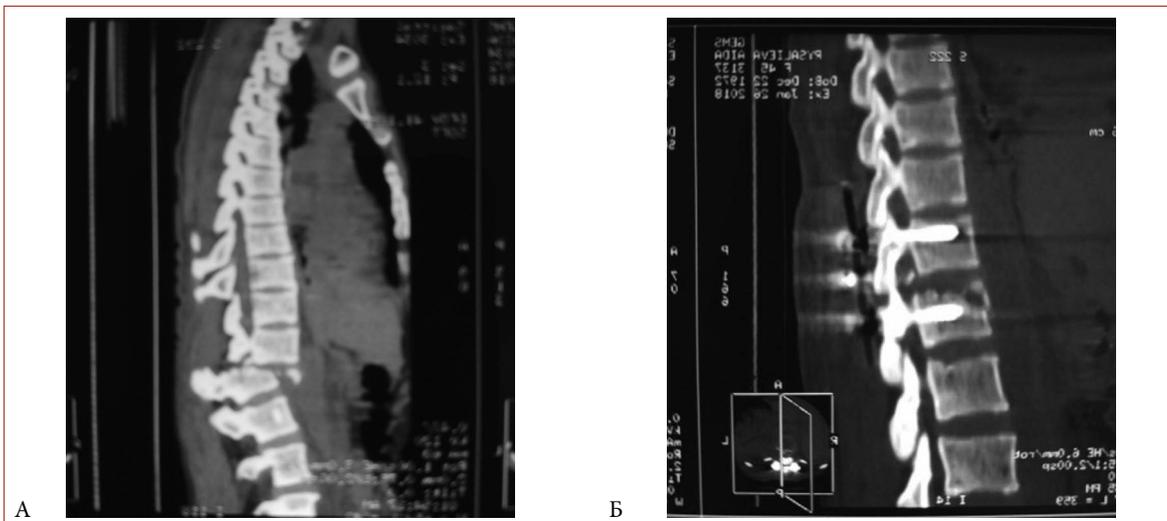


Рисунок 1. Пациентка А., 45 лет, перелом типа С3, моносегментарный остеосинтез L1–L3: А — до операции; Б — после операции
Figure 1. Patient A., 45 yo, C3-type fracture, single segment fusion L1–L3; А — preop, В — postop



Рисунок 2. Пациентка Б., 21 год. Перелом типа А3 со стенозом 60 %: А, Б — до операции; В, Г — после операции
Figure 2. Patient B, 21 yo. A3-type fracture with 60% stenosis; А, В — preop, С, D — postop

Заключение

Использование различных транспедикулярных систем дает возможность выбора метода и объема оперативного лечения с акцентом на уменьшение интраоперационной инвазии.

Система транспедикулярной фиксации позволяет восстановить правильные анатомические соотношения в области разрушенного сегмента осевого скелета.

Корректная стабилизация металлоконструкцией позволяет в кратчайшие сроки вертикализировать пациента и сократить сроки реабилитации, в том числе у пациентов трудоспособного возраста, с наибольшей вероятностью минимального возникновения риска в отдаленном периоде.

При повреждении груднопоясничного отделов позвоночника 2-й и 3-й степени по Denis целесообразно рекомендовать наружную фиксацию корсетом для дополнительной фиксации и стабилизации позвоночного столба. Неблагоприятными факторами для установки транспедикулярной системы являются снижение минеральной плотности костной ткани, избыточный вес, сопутствующие тяжелые соматические состояния.

Информация о конфликте интересов.

Конфликт интересов отсутствует.

Информированное согласие.

Информированное согласие пациента на публикацию своих данных получено.

Информация о спонсорстве.

Данная работа не финансировалась.

Список литературы

- Макиров С.К., Юз А.А., Джахаф М.Т. Методика оценки параметров сагиттального позвоночно-тазового баланса. Хирургия позвоночника. 2015;12(3):55–63. DOI: 10.14531/ss2015.3.55-63
- Афаунов А.А., Басанкин И.В., Кузьменко А.В., Шаповалов В.К. Осложнения хирургического лечения поясничных стенозов дегенеративной этиологии. Хирургия позвоночника. 2016;13(4):66–72. DOI: 10.14531/ss2016.4.66-72
- Чебыкин А.В., Минасов Т.Б., Назаров А.Ф. Экспертные вопросы в медицинской реабилитации вертебрологических пациентов. Здоровье семьи — 21 век. 2016;(1):104–21.
- Mannil M., Burgstaller J.M., Held U., Farshad M., Guggenberger R. Correlation of texture analysis of paraspinial musculature on MRI with different clinical endpoints: Lumbar Stenosis Outcome Study (LSOS). Eur Radiol. 2019;29(1):22–30. DOI: 10.1007/s00330-018-5552-6
- Никитин А.С., Гринь А.А. Сочетание дегенеративного стеноза позвоночного канала с деформацией позвоночника на поясничном уровне. Обзор литературы. Нейрохирургия. 2018;20(3):91–103. DOI: 10.17650/1683-3295-2018-20-3-91-103

- 6 Никитин А.С. Дегенеративный латеральный стеноз позвоночного канала на поясничном уровне. *Обзоры литературы. Нейрохирургия.* 2016;(1):85–92.
- 7 Халепа Р.В., Климов В.С. Стеноз позвоночного канала поясничного отдела у пациентов пожилого и старческого возраста: состояние проблемы, особенности хирургического лечения. *Нейрохирургия.* 2017;(1):100–8.
- 8 Прудникова О.Г., Хомченков М.В. Динамическая межостистая фиксация при спинальном поясничном стенозе: компромисс или вариант решения? *Тенис ортопедаи.* 2018;24(1):64–9. DOI: 10.18019/1028-4427-2018-24-1-64-69
- 9 Wang X.B., Yang M., Li J., Xiong G.Z., Lu C., Lü G.H. Thoracolumbar fracture dislocations treated by posterior reduction, interbody fusion and segmental instrumentation. *Indian J Orthop.* 2014;48(6):568–73. DOI: 10.4103/0019-5413.144219
- 10 Хайдаров В.М., Ткаченко А.Н., Кирилова И.А., Мансуров М.Д. Прогноз инфекции в области хирургического вмешательства при операциях на позвоночнике. *Хирургия позвоночника.* 2018;15(2):84–90. DOI: 10.14531/ss2018.2.84-90
- 11 Petersen T., Laslett M., Juhl C. Clinical classification in low back pain: best-evidence diagnostic rules based on systematic reviews. *BMC Musculoskelet Disord.* 2017;18(1):188. DOI: 10.1186/s12891-017-1549-6
- 12 Arendt-Nielsen L., Skou S.T., Nielsen T.A., Petersen K.K. Altered central sensitization and pain modulation in the CNS in chronic joint pain. *Curr Osteoporos Rep.* 2015;13(4):225–34. DOI: 10.1007/s11914-015-0276-x
- 13 Млявх С.Г., Алейник А.Я., Боков А.Е., Растеряева М.В., Кутлаева М.А. Клинико-рентгенографические корреляции (по данным компьютерной томографии) у пациентов с дегенеративным поясничным стенозом позвоночника. *Медицинская визуализация.* 2017;21(5):124–30. DOI: 10.24835/1607-0763-2017-5-124-130
- 14 Василенко И.И., Климов В.С., Евсюков А.В., Лопарев Е.А., Халепа Р.В., Мойсак Г.И. и др. Изменение сагиттального баланса у пациентов пожилого и старческого возраста с дегенеративным стенозом поясничного отдела позвоночника. *Вопросы нейрохирургии им. Н.Н. Бурденко.* 2015;79(5):102–7.
- 15 Никитин А.С., Асратян С.А., Камчатнов П.Р. Стеноз поясничного отдела позвоночного канала. *Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова.* 2015;115(7):130–40. DOI: 10.17116/jnevro201511571130-140
- 16 de Schepper E.I., Koes B.W., Veldhuizen E.F., Oei E.H., Bierma-Zeinstra S.M., Luijsterburg P.A. Prevalence of spinal pathology in patients presenting for lumbar MRI as referred from general practice. *Fam Pract.* 2016;33(1):51–6. DOI: 10.1093/fampra/cmv097
- 17 Iwahashi H., Yoshimura N., Hashizume H., Yamada H., Oka H., Matsudaira K., et al. The association between the cross-sectional area of the dural sac and low back pain in a large population: The Wakayama Spine Study. *PLoS One.* 2016;11(8):e0160002. DOI: 10.1371/journal.pone.0160002
- 18 Борисова Л.И. Влияние болевого статуса на качество жизни пациентов до и после оперативного лечения стеноза поясничного отдела позвоночного канала. *Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова.* 2015;115(2):16–20. DOI: 10.17116/jnevro20151152116-20
- 19 Lee C.Y., Wu M.H., Li Y.Y., Cheng C.C., Hsu C.H., Huang T.J., et al. Intraoperative computed tomography navigation for transpedicular screw fixation to treat unstable thoracic and lumbar spine fractures: clinical analysis of a case series (CARE-compliant). *Medicine (Baltimore).* 2015;94(20):e757. DOI: 10.1097/MD.0000000000000757
- 20 Ministry of Health, Labour and Welfare. The report of the National Health and Nutrition Survey 2013. Available from: www.mhlw.go.jp/http://www.mhlw.go.jp/bunya/kenkou/eiyoudl/h25-houkoku-05.pdf [cited 2015 Jul 24].
- 21 Крылов В.В., Гринь А.А., Луцки А.А., Парфенов В.Е., Дулаев А.К., Мануковский В.А. и др. Рекомендательный протокол лечения острой осложненной и неосложненной травмы позвоночника у взрослых (Ассоциация нейрохирургов РФ). Часть 1. *Вопросы нейрохирургии им. Н.Н. Бурденко.* 2014;78(6):60–7. DOI: 10.17116/neiro201478660-67
- 22 Дулаев А.К., Кутянов Д.И., Мануковский В.А., Паршин М.С., Искровский С.В., Желнов П.В. Выбор тактики и технологии инструментальной фиксации при изолированных неосложненных взрывных переломах грудных и поясничных позвонков. *Хирургия позвоночника.* 2019;16(2):7–17. DOI: 10.14531/ss2019.2.7-17
- 3 Chebykin A.V., Minasov T.B., Nazarov A. F. Expert questions of medical rehabilitation of spine patients. *Zdorov'ye Sem'i — 21 vek = Family Health — the 21 Century.* 2016;(1):104–21 (In Russ.).
- 4 Mannil M., Burgstaller J.M., Held U., Farshad M., Guggenberger R. Correlation of texture analysis of paraspinal musculature on MRI with different clinical endpoints: Lumbar Stenosis Outcome Study (LSOS). *Eur Radiol.* 2019;29(1):22–30. DOI: 10.1007/s00330-018-5552-6
- 5 Nikitin A.S., Grin A.A. Combination of degenerative lumbar spinal stenosis and spinal deformity. Literature review. *Russian journal of neurosurgery.* 2018;20(3):91–103 (In Russ.). DOI: 10.17650/1683-3295-2018-20-3-91-103
- 6 Nikitin A.S. Degenerative lateral stenosis of lumbar vertebral canal. *Russian journal of neurosurgery.* 2016;(1):85–92 (In Russ.).
- 7 Khalepa R.V., Klimov V.S. Lumbar spinal stenosis in elderly and senile patients: problem state and features of surgical treatment. *Russian journal of neurosurgery.* 2017;(1):100–8 (In Russ.).
- 8 Prudnikova O.G., Khomchenkov M.V. Interspinous dynamic fixation for lumbar spinal stenosis: a trade-off or an option? *The Ilizarov journal of clinical and experimental orthopedics.* 2018;24(1):64–9 (In Russ.). DOI: 10.18019/1028-4427-2018-24-1-64-69
- 9 Wang X.B., Yang M., Li J., Xiong G.Z., Lu C., Lü G.H. Thoracolumbar fracture dislocations treated by posterior reduction, interbody fusion and segmental instrumentation. *Indian J Orthop.* 2014;48(6):568–73. DOI: 10.4103/0019-5413.144219
- 10 Haydarov V.M., Tkachenko A.N., Kirilova I.A., Mansurov D.S. Prediction of surgical site infection in spine surgery. *Hir Pozvonoc.* 2018;15(2):84–90 (In Russ.). DOI: 10.14531/ss2018.2.84-90
- 11 Petersen T., Laslett M., Juhl C. Clinical classification in low back pain: best-evidence diagnostic rules based on systematic reviews. *BMC Musculoskelet Disord.* 2017;18(1):188. DOI: 10.1186/s12891-017-1549-6
- 12 Arendt-Nielsen L., Skou S.T., Nielsen T.A., Petersen K.K. Altered central sensitization and pain modulation in the CNS in chronic joint pain. *Curr Osteoporos Rep.* 2015;13(4):225–34. DOI: 10.1007/s11914-015-0276-x
- 13 Mlyavikh S.G., Aleynik A.Y., Bokov A.E., Rasteryeva M.V., Kulaeva M.A. Clinical and radiographic correlation (according to CT) in patients with degenerative lumbar spinal stenosis. *Medical Visualization.* 2017;(5):124–30 (In Russ.). DOI: 10.24835/1607-0763-2017-5-124-130
- 14 Vasilenko I.I., Klimov V.S., Evsyukov A.V., Loparev E.A., Khalepa R.V., Moysak G.I., et al. A change in the sagittal balance in elderly and senile patients with degenerative stenosis of the lumbar spine. *Burdenko's Journal of Neurosurgery = Voprosy neirokhirurgii imeni N.N. Burdenko.* 2015;79(5):102–7 (In Russ.).
- 15 Nikitin A.S., Asratyan S.A., Kamchatnov P.R. Stenosis of the vertebral canal in the lower spine. *S.S. Korsakov Journal of Neurology and Psychiatry = Zhurnal neurologii i psikiatrii imeni S.S. Korsakova.* 2015;115(7):130–40 (In Russ.). DOI: 10.17116/jnevro201511571130-140
- 16 de Schepper E.I., Koes B.W., Veldhuizen E.F., Oei E.H., Bierma-Zeinstra S.M., Luijsterburg P.A. Prevalence of spinal pathology in patients presenting for lumbar MRI as referred from general practice. *Fam Pract.* 2016;33(1):51–6. DOI: 10.1093/fampra/cmv097
- 17 Iwahashi H., Yoshimura N., Hashizume H., Yamada H., Oka H., Matsudaira K., et al. The association between the cross-sectional area of the dural sac and low back pain in a large population: The Wakayama Spine Study. *PLoS One.* 2016;11(8):e0160002. DOI: 10.1371/journal.pone.0160002
- 18 Borisova L.I. The effect of pain on quality of life before and after the surgical treatment of lumbar vertebral canal stenosis. *Journal of Neurology and Psychiatry = Zhurnal neurologii i psikiatrii imeni S.S. Korsakova.* 2015;115(2):16–20 (In Russ.). DOI: 10.17116/jnevro20151152116-20
- 19 Lee C.Y., Wu M.H., Li Y.Y., Cheng C.C., Hsu C.H., Huang T.J., et al. Intraoperative computed tomography navigation for transpedicular screw fixation to treat unstable thoracic and lumbar spine fractures: clinical analysis of a case series (CARE-compliant). *Medicine (Baltimore).* 2015;94(20):e757. DOI: 10.1097/MD.0000000000000757
- 20 Ministry of Health, Labour and Welfare. The report of the National Health and Nutrition Survey 2013. Available from: www.mhlw.go.jp/http://www.mhlw.go.jp/bunya/kenkou/eiyoudl/h25-houkoku-05.pdf [cited 2015 Jul 24].
- 21 Krylov V.V., Grin' A.A., Lutsik A.A., Parfenov V.E., Dulaev A.K., Manukovskii V.A., et al. A protocol recommended for treating acute complicated and uncomplicated spinal injuries in adult patients (Association of Neurosurgeons of Russia). Part 1. *Burdenko's Journal of Neurosurgery = Voprosy neirokhirurgii imeni N.N. Burdenko.* 2014;78(6):60–7 (In Russ.). DOI: 10.17116/neiro201478660-67
- 22 Dulaev A.K., Kutyanov D.I., Manukovskiy V.A., Parshin M.S., Iskrovskiy S.V., Zhelnov P.V. Decision-making and technical choice in instrumental fixation for neurologically uncomplicated isolated burst fractures of the thoracic and lumbar vertebrae. *Hir Pozvonoc.* 2019;16(2):7–17 (In Russ.). DOI: 10.14531/ss2019.2.7-17

References

- 1 Makirov S.K., Yuz A.A., Jahaf M.T. Method of assessing the parameters of the sagittal spinal pelvic balance. *Hir Pozvonoc.* 2015;12(3):55–63 (In Russ.). DOI: 10.14531/ss2015.3.55-63
- 2 Afaunov A.A., Basankin I.V., Kuzmenko A.V., Shapovalov V.K. Complications of surgical treatment of degenerative lumbar stenosis. *Hir Pozvonoc.* 2016;13(4):66–72 (In Russ.). DOI: 10.14531/ss2016.4.66-72