

пуляционные показатели качества жизни по опроснику SF-36 (результаты многоцентрового исследования качества жизни «МИРАЖ»). Научно-практическая ревматология 2008; (1): 36–48).

7. Novik AA, Ionova TI. A guide to the study of quality of life in medicine. M.: OLMA-PRESS, 2002; 314 p. Russian (Новик А. А., Ионова Т. И. Руководство по исследованию качества жизни в медицине. М.: ОЛМА-ПРЕСС, 2002; 314 с.).

8. Rebrova OJ. Statistical analysis of medical data: The use of application programs Statistica. M.: MediaSfera, 2002; 312 p. Russian (Реброва О. Ю. Статистический анализ медицинских данных: Применение прикладных программ Statistica. М.: МедиаСфера, 2002; 312 с.).

9. Shpinyak SP, Barabash AP, Lyasnikova AV. The use of spacers in the treatment of infectious complications in total

knee replacement. *Sovremennyye problemy nauki i obrazovaniya* 2015; (5). URL: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=21443>. Russian (Шпиняк С. П., Барабаш А. П., Лясникова А. В. Применение спейсеров в лечении инфекционных осложнений тотального эндопротезирования коленного сустава. *Современные проблемы науки и образования* 2015; (5). URL: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=21443>).

10. Parvizi J, Gerke T. Proceeding of the International Consensus Conference on periprosthetic infection. Sankt-Petersburg: RNIITO im. R.R. Vredena, 2014; 355 p. Russian (Парвизи Д, Герке Т. Материалы международной согласительной конференции по перипротезной инфекции / пер. с англ. под ред. Р.М. Тихилова. СПб.: РНИИТО им. Р.Р. Вредена, 2014; 355 с.).

УДК 617–089.844:616–001.6:611.711 (5-6)

Оригинальная статья

ДИФФЕРЕНЦИРОВАННЫЙ ПОДХОД К ХИРУРГИЧЕСКОМУ ЛЕЧЕНИЮ БОЛЬНЫХ С РИГИДНЫМИ ПОСТТРАВМАТИЧЕСКИМИ ДЕФОРМАЦИЯМИ ГРУДНОГО И ПОЯСНИЧНОГО ОТДЕЛОВ ПОЗВОНОЧНИКА

А. Е. Шульга — НИИ травматологии, ортопедии и нейрохирургии ФГБОУ ВО «Саратовский ГМУ им. В. И. Разумовского» Минздрава России, научный сотрудник отдела инновационных проектов в нейрохирургии и вертебологии, кандидат медицинских наук; **В. В. Зарецков** — НИИ травматологии, ортопедии и нейрохирургии ФГБОУ ВО «Саратовский ГМУ им. В. И. Разумовского» Минздрава России, ведущий научный сотрудник отдела инновационных проектов в нейрохирургии и вертебологии, доктор медицинских наук; **Н. В. Богомолова** — НИИ травматологии, ортопедии и нейрохирургии ФГБОУ ВО «Саратовский ГМУ им. В. И. Разумовского» Минздрава России, отдел фундаментальных и клинико-экспериментальных исследований, врач клинической лабораторной диагностики, профессор, доктор медицинских наук; **Г. А. Коршунова** — НИИ травматологии, ортопедии и нейрохирургии ФГБОУ ВО «Саратовский ГМУ им. В. И. Разумовского» Минздрава России, старший научный сотрудник отдела инновационных проектов в нейрохирургии и вертебологии, кандидат медицинских наук; **А. А. Смолькин** — НИИ травматологии, ортопедии и нейрохирургии ФГБОУ ВО «Саратовский ГМУ им. В. И. Разумовского» Минздрава России, младший научный сотрудник отдела инновационных проектов в нейрохирургии и вертебологии.

DIFFERENTIATED APPROACH TO SURGICAL TREATMENT OF PATIENTS WITH RIGID POSTTRAUMATIC DEFORMITIES OF THORACIC AND LUMBAR SPINE

A. E. Shul'ga — Scientific Research Institute of Traumatology, Orthopedics and Neurosurgery of Saratov State Medical University n.a. V. I. Razumovsky, Department of Innovation Projects in Neurosurgery and Vertebrology, Research Scientist, Candidate of Medical Science; **V. V. Zaretskov** — Scientific Research Institute of Traumatology, Orthopedics and Neurosurgery of Saratov State Medical University n.a. V. I. Razumovsky, Department of Innovation Projects in Neurosurgery and Vertebrology, Leading Research Scientist, Doctor of Medical Science; **N. V. Bogomolova** — Scientific Research Institute of Traumatology, Orthopedics and Neurosurgery of Saratov State Medical University n.a. V. I. Razumovsky, Department of Fundamental, Clinical and Experimental Studies, Clinical Laboratory Diagnostics Physician, Professor, Doctor of Medical Science; **G. A. Korshunova** — Scientific Research Institute of Traumatology, Orthopedics and Neurosurgery of Saratov State Medical University n.a. V. I. Razumovsky, Department of Innovation Projects in Neurosurgery and Vertebrology, Senior Research Scientist, Candidate of Medical Science; **A. A. Smol'kin** — Scientific Research Institute of Traumatology, Orthopedics and Neurosurgery of Saratov State Medical University n.a. V. I. Razumovsky, Department of Innovation Projects in Neurosurgery and Vertebrology, Junior Research Scientist.

Дата поступления — 3.07.2017 г.

Дата принятия в печать — 19.09.2017 г.

Шульга А. Е., Зарецков В. В., Богомолова Н. В., Коршунова Г. А., Смолькин А. А. Дифференцированный подход к хирургическому лечению больных с ригидными посттравматическими деформациями грудного и поясничного отделов позвоночника. *Саратовский научно-медицинский журнал* 2017; 13 (3): 772–779.

Цель: проанализировать результаты хирургического лечения больных с посттравматическими ригидными деформациями грудного и поясничного отделов позвоночника на основе сравнительного анализа различных подходов к планированию тактики оперативных вмешательств. **Материал и методы.** Проведен сравнительный анализ результатов хирургического лечения 138 пострадавших (основная группа) с застарелыми повреждениями грудного и поясничного отделов позвоночника с учетом предложенного алгоритма планирования тактики вмешательства и 86 — без учета (группа сравнения). Выбор тактики хирургического лечения в основной группе пострадавших основывался на изучении степени деформации позвоночника, интенсивности болевого синдрома и показателей качества жизни пострадавших до и после операции. **Результаты.** В основной группе у 122 (88,4%) пострадавших после операции достигнута коррекция деформации позвоночника, превышающая 80%, болевой синдром регрессировал в соответствии с визуальной аналоговой шкалой до 3 баллов и менее, показатели качества жизни улучшились до уровня 0–25%. **Заключение.** Использование предложенного алгоритмического подхода дает возможность получения стойких положительных результатов лечения у большинства больных.

Ключевые слова: травма, грудной и поясничный отделы позвоночника, ригидные деформации, хирургическое лечение.

Shul'ga AE, Zaretskov VV, Bogomolova NV, Korshunova GA, Smol'kin A.A. Differentiated approach to surgical treatment of patients with rigid posttraumatic deformities of thoracic and lumbar spine. *Saratov Journal of Medical Scientific Research* 2017; 13 (3): 772–779.

The aim: to investigate the outcomes of surgical treatment of patients with rigid posttraumatic deformities in thoracic and lumbar spine on the basis of the comparative analysis of different approaches to the planning of operative intervention management. *Material and Methods.* A comparative analysis of the results of surgical treatment of 138 patients (main group) with old injuries of thoracic and lumbar spine was carried out with the help of the proposed surgery managing algorithm and 86 patients (comparison group) — without taking the given algorithm into account. The choice of surgery managing in the main group of patients was based on the study of the spinal deformity degree, pain syndrome intensity and life quality indices of patients before and after surgery. *Results.* In the main group in 122 (88,4%) patients after the surgery spinal deformity correction exceeding 80% was achieved, pain syndrome regressed in accordance with the visual analog scale up to 3 points and less, life quality indices improved up to the level of 0–25%. *Conclusion.* The application of the proposed algorithm approach enables surgeons to get persistent positive outcomes in the majority of cases.

Key words: injury, thoracic and lumbar spine, rigid deformities, surgical treatment.

Введение. Ригидные посттравматические деформации грудного и поясничного отделов позвоночника — это сложная ортопедическая патология, отличающаяся особенностями в хирургической тактике [1–3]. Длительно существующая деформация позвоночного столба и компрессия содержимого позвоночного канала, как правило сопровождающие данную патологию, являются причиной стойкого болевого синдрома и функциональной несостоятельности позвоночника [4]. Кроме того, в эпидуральном пространстве развивается спаечный процесс, который закономерно приводит к хронической недостаточности спинального кровообращения, субарахноидальному блоку и миелопатии с неврологическим дефицитом [5–7].

Следует отметить, что чем грубее повреждение позвоночника и чем позже начато адекватное лечение, тем реже удается исправить деформацию [8]. Данный факт обусловлен формированием на уровне повреждения частичного или полного костно-фиброзного блока. В связи с этим хирургическое лечение застарелой травмы грудного и поясничного отделов позвоночника представляет собой многокомпонентную задачу, в решении которой особую роль приобретает мобилизация поврежденного позвоночно-двигательного сегмента [9].

В настоящее время применяются несколько основных методов хирургического лечения застарелых повреждений позвоночного столба. Принципиальной разницей между ними является использование при коррекции ригидных деформаций вентрального, дорзального доступов или их комбинаций. Некоторые авторы с целью уменьшения объема операционной травмы предлагают устранять деформацию изолированно из дорзального доступа [10, 11]. Другие считают, что показания для данной хирургической методики весьма ограничены и последовательно выполняют из заднего доступа тотальную резекцию тела и дорзальных отделов поврежденного позвонка, коррекцию деформации и замещение межтелового пространства эндофиксатором [12, 13]. Ряд специалистов указывают на высокий риск неврологических осложнений при таких операциях и утверждают, что получить удовлетворительные результаты можно при изолированном переднем релизе с последующей коррекцией деформации и стабилизацией позвоночника вентральными системами [14]. Однако, как мотивированно отмечают многие авторы, изолированные передние вмешательства не подходят для коррекции большинства вариантов ригидных посттравматических деформаций, а наиболее предпочтительны комбинированные варианты хирургических вмешательств [15, 16]. У пациентов с грубыми,

ригидными неосложненными повреждениями коррекция деформации сопряжена с резким изменением длительно существовавших взаимоотношений в деформированном сегменте позвоночника и риском появления неврологического дефицита [17, 18].

В связи с отсутствием единых взглядов на выбор используемых методов хирургического лечения нами изучены результаты хирургической коррекции ригидных посттравматических деформаций грудного и поясничного отделов позвоночника у больных, оперированных в соответствии с методом, дифференцированно выбранным на основании оригинального алгоритма.

Материал и методы. В работе проведен анализ результатов хирургического лечения 138 пациентов с ригидными посттравматическими деформациями грудного и поясничного отделов позвоночника, находившихся на лечении в институте с 2012 по 2016 г. Возраст пострадавших варьировался от 19 до 66 лет, среди них были 85 (61,6%) мужчин и 53 (38,4%) женщины. По локализации деформации позвоночника больные распределились следующим образом: грудной отдел — 55 (39,9%) пациентов; поясничный отдел — 83 (60,1%). Следует отметить, что у 98 (71,0%) пациентов подавляющее число застарелых повреждений позвоночника пришлось на переходный грудно-поясничный отдел (Th11-L2). Проведен также ретроспективный анализ результатов хирургического лечения 86 пациентов, оперированных в институте до 2012 г. по поводу застарелых повреждений грудного и поясничного отделов позвоночника. В группе сравнения больные распределились следующим образом: 50 (58,2%) мужчин и 36 (41,8%) женщин в возрасте от 21 до 68 лет, среди которых повреждения в поясничном отделе позвоночника встречались у 54 (62,8%) пациентов, в грудном — у 32 (37,2%).

При поступлении всем больным проводили стандартное комплексное обследование, направленное на выявление сопутствующей соматической патологии, которая могла бы повлиять на объем планируемого оперативного вмешательства, исследовали неврологический и ортопедический статусы пациентов до и после операции. Визуализацию деформации позвоночника и состояния позвоночного канала осуществляли при помощи обзорной рентгенографии, компьютерной и магнитно-резонансной томографий в динамике [19].

Неврологический статус пострадавших оценивали по шкале ASIA/IMSOP, согласно которой у 83 (60,1%) больных отсутствовали признаки поражения спинного мозга, у 55 (39,9%) сопровождался неврологическим дефицитом той или иной степени выраженности.

Для интерпретации ортопедического статуса всем пациентам до и после вмешательства выполнялись полные спондилограммы вместе с костями таза в переднезадней и боковой проекциях. Величину угла

локальной кифотической деформации измеряли согласно стандартной методике Сооб (1948), которая варьировалась в пределах от 20° до 45°. Дислокационный компонент оценивали по плоскости (направлению) и степени смещения поврежденного или смежных с ним позвонков, последний отмечен у 47 (34,1%) пациентов.

У пациентов с неосложненной травмой оценивали глобальный позвоночно-тазовый баланс по классификации SRS-Schwab (Schwab FJ, et al., 2012) с использованием сагиттальных модификаторов. Посттравматические деформации с нарушением позвоночно-тазового баланса отмечены нами у 27 (19,6%) пациентов, из них наиболее грубые изменения (более 20°) имелись у 3 (2,2%) больных.

Хирургическое лечение пациентов исследуемых групп заключалось в последовательном выполнении ряда этапов: мобилизация, коррекция деформации и фиксация позвоночного столба в исправленном положении. Объем вмешательства определялся характером, уровнем и протяженностью деформации, выраженностью костного блока, а также степенью нарушения фронтального и сагиттального баланса. В зависимости от показаний все три этапа выполнялись из одного доступа либо осуществлялись комбинированные двух или трехэтапные вмешательства.

При одноэтапном хирургическом лечении из переднего доступа использовали классические оперативные подходы к боковой поверхности тел грудного и поясничного отделов позвоночника (торакотомия, торакофрентомия, торакофренолюмботомия, люмботомия), затем тело поврежденного позвонка резецировали с рассечением передней продольной связки. В случае необходимости осуществляли декомпрессию содержимого позвоночного канала. После полноценного релиза производили коррекцию деформации позвоночника винтовой вентральной конструкцией и передний опорный спондилодез одним из видов эндофиксаторов.

Изолированные вмешательства из заднего доступа начинали со скелетирования дорзальных структур позвоночного столба необходимой протяженности, после чего на вершине деформации с целью мобилизации выполняли один из известных видов остеотомий. Далее при помощи дорзальных металлоконструкций устраняли непосредственно деформацию позвоночника. Завершали операцию в зависимости от способа коррекции задним спондилодезом или вентральным опорным спондилодезом.

Под одномоментными многоэтапными вмешательствами подразумевали использование различных комбинаций вентрального и дорзального доступов. Количество и последовательность этапов варьировались в зависимости от показаний. Наиболее часто применяли два варианта комбинированных вмешательств: P/A (posterior/anterior) и A/P/A (anterior/posterior/anterior).

Дифференцированный подход к планированию тактики оперативных вмешательств у пациентов с ригидными посттравматическими деформациями грудного и поясничного отделов позвоночного столба заключался в выборе одного из перечисленных методов хирургического лечения, на основании выделенных в ходе исследования основополагающих клинико-рентгенологических критериев. К таковым мы отнесли: уровень повреждения, тип первичной травмы по классификации AO/ASIF, характер деформации, давность травмы и степень неврологических нарушений по классификации ASIA/IMSOP. Опреде-

ление способа хирургического лечения осуществляли согласно предложенному алгоритму (таблица).

Визуально-аналоговая шкала, в которой начальная точка обозначает отсутствие боли, или 0 баллов, а максимально выраженная, нестерпимая боль соответствует 10 баллам, позволила нам оценить степень выраженности болевого синдрома до и после оперативного вмешательства. Для оценки качества жизни пациентов использована анкета Освестри в версии 2.1a (Fairbank J. C., Davies J. B., 1980).

С целью оценки ближайших (до 1 года) и отдаленных (1 год и более) результатов хирургического лечения все пациенты, включенные в исследование, проходили контрольное обследование позвоночника (в сроки 3, 6, 12 месяцев и более), включавшее объективный осмотр, визуализацию (спондилография, КТ-исследование) и анкетирование.

Статистический анализ полученных данных проводили с помощью программы IBM SPSS Statistics 22.0. Оценку нормальности распределения выполняли с использованием критерия Колмогорова — Смирнова, для всех параметров выявлено ненормальное распределение, поэтому для представления итоговых количественных данных использовали медиану и квартили. Сравнение групп проводили также с использованием методов непараметрической статистики (критерий χ^2 Пирсона, U-критерий Манна — Уитни). Достоверным считали результаты при $p < 0,05$, что соответствует требованиям, предъявляемым к медико-биологическим исследованиям.

Результаты. В зависимости от типа первичной травмы грудного и поясничного отделов позвоночника (по AO/ASIF) больные сформировали две группы: в первую вошли пациенты с простыми (одноплоскостными), во вторую — с ригидными многоплоскостными деформациями. Каждая из групп разделена на две подгруппы: основную и группу сравнения.

В первой группе основной подгруппы выявлены изолированные кифотические деформации умеренной степени выраженности, причинами возникновения которых стали стабильные повреждения позвоночника типа А у 39 (28,3%) больных, нестабильная травма с флексионным компонентом типа В без торсии и дислокации позвонков у 47 (34,1%). У 62 (72,1%) из 86 больных повреждения не сопровождались неврологической симптоматикой, а позвоночно-спинномозговая травма отмечена у 24 (27,9%) из них, причем у 11 (9,3%) функция спинного мозга нарушена тотально. Аналогичную закономерность прослеживали в подгруппе сравнения: у 28 (32,5%) больных имелись деформации в результате повреждений типа А и у 28 (32,5%) типа В (32,5%). В этой подгруппе также преобладали случаи неосложненной травмы у 39 (69,6%) больных, у 6 (8,7%) из них отмечали полную инвалидизацию. Тактику хирургического лечения больных основной подгруппы определяли с учетом предложенного алгоритма, в соответствии с которым 69 (50,0%) больным с застарелыми повреждениями грудного и поясничного отделов позвоночника типов А и В осуществляли одномоментный релиз и коррекцию локальной кифотической деформации из вентрального доступа. Исключение составили 4 (2,9%) пациента с длительно существующей тотальной неврологической симптоматикой (длительность травмы более 1 месяца), оперированных из дорзального доступа с сохранением высоты поврежденного сегмента, а также 13 (9,4%) больных с ригидными (более 30 дней) деформациями на фоне неосложненных или частично осложненных повреждений типа

Алгоритм предоперационного планирования у больных с ригидными посттравматическими деформациями грудного и поясничного отделов позвоночного столба. Распределение пациентов в зависимости от варианта хирургического лечения (p<0,05)

Показатель	Уровень травмы											
	Грудной отдел (n=55)											
Тип первичной травмы АО/ASIF	A				B-C							
Характер деформации	Простые (одноплоскостные) (n=11)				Простые (одноплоскостные) (n=14)				Сложные (многоплоскостные) (n=30)			
Давность травмы (сутки)	10–30		30 и более		10–30		30 и более		10–30		30 и более	
Степень неврологического дефицита (ASIA)	B-E (3) *	A	B-E (2) *	A	B-E (4) *	A	B-E (2) *	A	B-E (6) *	A	B-E (4) *	A
Вариант лечения, абс. (%)	A 5 (3,6%)	A 2 (1,45%)	A 3 (2,17)	P 1 (0,72%)	A 6 (4,35%)	A 2 (1,45%)	P/A 3 (2,17)	P 3 (2,17)	A/P/A 10 (7,25%)	P 7 (5,07%)	A/P/A 8 (5,79%)	P 5 (3,6%)
	Поясничный отдел (n=83)											
Характер деформации	Простые (одноплоскостные) (n=28)				Простые (одноплоскостные) (n=33)				Сложные (многоплоскостные) (n=22)			
Давность травмы (сутки)	10–30		30 и более		10–30		30 и более		10–30		30 и более	
Степень неврологического дефицита	B-E (10) *	A	B-E (18) *	A	B-E (16) *	A	B-E (7) *	A	B-E (5) *	A	B-E (6) *	A
Вариант лечения, абс. (%)	A 10 (7,25%)	A 0 (%)	A 18 (13,04%)	A 0 (%)	A 21 (15,2%)	A 2 (1,45%)	P/A 9 (6,52%)	P/A 1 (0,72%)	A/P/A 8 (5,79%)	A/P/A 4 (2,89%)	A/P/A 9 (6,52%)	A/P/A 1 (0,72%)

Примечание: **A** (anterior) — вентральное хирургическое вмешательство; **P** (posterior) — дорзальное хирургическое вмешательство; **P/A** (anterior/posterior) — одномоментное двухэтапное вмешательство; **A/P/A** (anterior/posterior/anterior) — одномоментное трехэтапное вмешательство; E (n) * — количество пациентов с неосложненной травмой (группа E) указано отдельно в скобках.

В, которым выполняли одномоментное двухэтапное вмешательство P/A. В подгруппе сравнения отмечали большое разнообразие используемых методов хирургического лечения: у 12 (13,9%) больных применяли изолированные дорзальные операции, у 17 (19,8%) вентральные, у 27 (31,4%) комбинированные. При этом, однако, не удалось проследить системного подхода в выборе того или иного способа коррекции деформации.

Проведен сравнительный анализ результатов хирургического лечения больных с ригидными одноплоскостными деформациями в основной подгруппе и подгруппе сравнения. Степень кифотической деформации у больных основной подгруппы до операции варьировалась от 14,0° до 25,0°, медиана составила 19,1°, нижний квартиль 16,2°, верхний 21,4°; у больных подгруппы сравнения от 15,0° до 25,0°, медиана 18,9°, нижний квартиль 15,6°, верхний 21,4°. Хирургическое лечение позволило устранить кифотическую деформацию в основной подгруппе на 4,7° (нижний квартиль 1,5°, верхний 8,2°), в подгруппе сравнения на 3,4° (нижний квартиль 2,3°, верхний 4,4°) (p=0,021). Несмотря на незначительную разницу результатов, отмечали колебание цифр квартильного отклонения в группе сравнения, что обусловлено неоднородностью показателей. Другими словами, у ряда пострадавших подгруппы сравнения результат коррекции можно охарактеризовать как неудовлетворительный. Анализ социально-бытовой адаптации больных в отдаленном периоде наблюдения показал, что интенсивность болевого синдрома уменьшилась с 6,2 бал-

ла (нижний квартиль 4,8, верхний 7,7) до 2,0 (нижний квартиль 1,2, верхний 2,8) у больных основной подгруппы и с 6,4 балла (нижний квартиль 5,2, верхний 7,3) до 3,4 балла (нижний квартиль 1,4, верхний 5,4) у больных из подгруппы сравнения (p<0,001). Качество жизни пациентов с неосложненной травмой, по данным изучения показателей качества жизни, улучшилось в среднем с 44,2% (нижний квартиль 35,4, верхний 51,2) до 18,7% (нижний квартиль 15,0, верхний 22,4) у больных основной подгруппы и с 45,1% (нижний квартиль 38,2, верхний 52,2) до 23,88% (нижний квартиль 13,8, верхний 34,2) в подгруппе сравнения (p=0,035). Анализ показателей тяжести операционной травмы указывает на тот факт, что объем интраоперационной кровопотери 584 мл (нижний квартиль 375, верхний 793) и продолжительность вмешательства 129 минут (нижний квартиль 86, верхний 171) в основной подгруппе были существенно ниже, чем в подгруппе сравнения: 829 мл (нижний квартиль 507, верхний 151) и 191 минута (нижний квартиль 100, верхний 283) (p<0,001). По-видимому, это оказывает определенное влияние и на сроки пребывания больного в стационаре: в основной подгруппе 10,7 суток (нижний квартиль 8,3, верхний 13,1), в подгруппе сравнения 12,8 суток (нижний квартиль 7,6, верхний 18,0) (p= 0,067).

Во второй группе основной подгруппы выявлены ригидные многоплоскостные деформации грудного и поясничного отделов позвоночника, причинами возникновения которых стали нестабильные первичные травмы типов B и C. Основная подгруппа включа-

ла 52 (37,7%) больных, у которых двухкомпонентные деформации (кифоз/дислокация) имелись у 18 (13,0%) из них, а трехкомпонентные (кифоз/дислокация/торсия) у 34 (24,6%). Подгруппа сравнения включала 30 (34,8%) больных, среди которых у 21 (24,4%) преобладали деформации на фоне флексивно-ротационной первичной травмы (тип С). У всех без исключения пациентов присутствовал дислокационный компонент деформации разной степени выраженности. Позвоночно-спинномозговая травма наблюдалась чаще, чем неосложненные повреждения: у 31 (63,3%) больного в основной подгруппе и у 19 (63,3%) в подгруппе сравнения. Частота тотального неврологического дефицита у больных с многоплоскостными деформациями грудного и поясничного отделов позвоночного столба была значительно выше по сравнению с больными первой группы: у 17 (32,7%) больных основной подгруппы и 9 (30,0%) подгруппы сравнения. Основным критерием алгоритма, определяющим тактику планирования хирургического лечения у больных с тяжелыми застарелыми многокомпонентными деформациями грудного и поясничного отделов позвоночника (основная подгруппа), была выраженность неврологической симптоматики. Больным с тотальным нарушением функции спинного мозга выполнено оперативное вмешательство из дорзального доступа с сохранением высоты поврежденного сегмента либо сегментарная укорачивающая вертебротомия. У 18 (60,0%) больных с неосложненной травмой или частичной неврологической симптоматикой на фоне циркулярного костно-фиброзного блока в грубом порочном положении использовалась более щадящая для спинного мозга методика трехэтапного хирургического лечения — А/Р/А. Варианты хирургического лечения аналогичных деформаций в подгруппе сравнения в основном представлены многоэтапными вмешательствами: А/Р/А у 12 (40,0%) больных; Р/А у 9 (30,0%), однако выполняли и изолированные дорзальные операции у 3 (10,0%) и вентральные операции у 6 (20,0%) больных. Следует отметить, что у всех пациентов основной подгруппы полностью устранен дислокационный компонент деформации и восстановлен нормальный сагиттальный профиль позвоночника. Отрицательной динамики в неврологическом статусе после операции не наблюдалось. Кифотическая деформация скорректирована на 30,3° (нижний квартиль 23,4°, верхний 37,2°), при исходной степени 36,3° (нижний квартиль 27,2°, верхний 45,5°). В подгруппе сравнения у 9 больных не был полностью устранен сдвиговый компонент деформации, у 4 (44,4%) из них после выполнения вентральных вмешательств и у 5 (55,6%) после двухэтапной операции (Р/А). У 1 больного после дорзального вмешательства (на вершине деформации) получен тотальный неврологический дефицит в виде нижней параплегии, которая впоследствии регрессировала до грубого парапареза (от А до С — шкала ASIA). При исходной степени кифотической деформации 34,5° (нижний квартиль 26,3°, верхний 42,7°), медиана составила 23,7° (нижний квартиль 11,9°, верхний 35,5°), что хуже результатов, полученных у больных основной подгруппы ($p=0,210$). Анализ показателей социальной реабилитации больных второй группы указывает на более значимое улучшение качества жизни пациентов основной подгруппы. Это наглядно подтверждают данные исследования интенсивности болевого синдрома (основная подгруппа: до операции 7,2 балла (нижний квартиль 6,3, верхний 8,1), после операции 2,3 балла (нижний

квартиль 1,4, верхний 3,1); подгруппа сравнения: до операции 7,1 балла (нижний квартиль 6,0, верхний 7,9), после операции 3,6 балла (нижний квартиль 2,0, верхний 5,4) ($p=0,015$). По шкале оценки качества жизни также отмечены лучшие результаты в основной подгруппе: до операции 61,7% (нижний квартиль 54,4, верхний 69,2), после операции 20,5% (нижний квартиль 16,1, верхний 24,9); подгруппе сравнения: до операции 60,5% (нижний квартиль 53,3, верхний 67,7), после операции 24,4% (нижний квартиль 15,5, верхний 33,5), однако различие не было статистически значимым ($p=0,450$). Следует уточнить, что в основной подгруппе средние показатели объема интраоперационной кровопотери 950 мл (нижний квартиль 642, верхний 1257) и продолжительности вмешательства 217 минут (нижний квартиль 152, верхний 282) были несколько выше, чем у пациентов из подгруппы сравнения 800 мл (нижний квартиль 437, верхний 1162) и 196 минут (нижний квартиль 136, верхний 256) ($p=0,561$). Данные результаты диктовались необходимостью использования у всех пострадавших данной категории больших ревизионных операций (А/Р/А, Р/ВСР). Несмотря на это, средние сроки пребывания больных в стационаре в обеих подгруппах оказались практически идентичными (основная подгруппа 14,3 суток (нижний квартиль 11,8, верхний 16,7), подгруппа сравнения 13,8 суток (нижний квартиль 9,9, верхний 17,5), что связано с продолжительной активизацией пациентов подгруппы сравнения, обусловленной болевым синдромом ($p=0,755$).

Результаты хирургического лечения считали положительными при коррекции деформации не менее чем на 80%, регрессе болевого синдрома ниже трех баллов и улучшении качества жизни до уровня 0–25%. В основной подгруппе подобный уровень реабилитации достигнут у 122 (88,4%) больных, а в подгруппе сравнения у 54 (62,8%) больных ($p<0,001$) (рис. 1).

Обсуждение. Хирургическое лечение застарелых повреждений грудного и поясничного отделов позвоночника является сложным для хирурга и травматичным для пациента вмешательством. В связи с этим принятие решения о необходимости операции и способе ее выполнения должно быть взвешено с

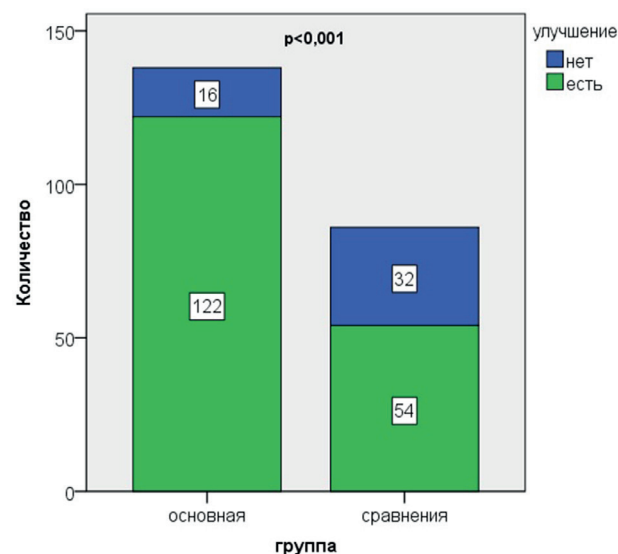


Рис. 1. Результаты хирургического лечения больных основной и контрольной групп

учетом абсолютных показаний, уровня подготовки специалиста и риска возможных осложнений [1, 3].

Процесс формирования ригидных деформаций позвоночного столба растянут во времени, поэтому спинной мозг и его корешки успевают адаптироваться к условиям постепенно нарастающей ишемии. Этим обстоятельством обусловлено отсутствие неврологической симптоматики при деформациях, тяжесть которых несовместима с нормальным функционированием спинного мозга. С другой стороны, от специалиста требуется за короткую хирургическую сессию восстановить нормальную анатомию позвоночного столба, что подразумевает резкое изменение новообразованных взаимоотношений, прежде всего нейротрофических, в поврежденном сегменте позвонка. Таким образом, неосложненная травма позвоночного столба и повреждения с частичным неврологическим дефицитом, особенно при наличии объективных предпосылок для восстановления функций спинного мозга, являются показанием для выбора наиболее щадящего способа мобилизации и коррекции деформации. Наиболее оптимальными методами хирургического лечения данной категории пострадавших являются этапные хирургические вмешательства (P/A, A/P/A). Они позволяют последовательно и наиболее безопасно осуществить циркулярный релиз и декомпрессию содержимого позвоночного канала, тем самым максимально снизив риск неврологических осложнений (рис. 2).

У больных с ригидными посттравматическими деформациями позвоночника, осложненными тотальным нарушением функции спинного мозга и его корешков, основным показанием для хирургического вмешательства становится болевой синдром, связанный с раздражением мозговых оболочек и нарушением статики позвоночного столба. Следует принимать во внимание, что соматическое состояние пациентов с грубой позвоночно-спинномозговой травмой находится в постоянной субкомпенсации, и привести к срыву адаптационных механизмов может любой стрессорный фактор, в том числе оперативное вмешательство. Хирургическое лечение ригидных деформаций грудного и поясничного отделов позвоночника достаточно травматично и сопряжено с большой кровопотерей, особенно если говорить о многоэтапных вмешательствах. Кроме того, выполнение этапного лечения связано с использованием вентральных доступов, которые нередко увеличивают послеоперационный восстановительный период даже при неосложненной травме. У парализованных больных возникшие последствия могут значительно усугубить их состояние. Наиболее распространены осложнения, связанные с трансторакальным доступом к грудному отделу позвоночника (плеврит, фиброторакс, пневмония), причем в условиях гиподинамии они могут протекать особенно тяжело. Таким образом, хирургическое лечение пациентов с анатомическим повреждением спинного мозга и больных с длительно существующей тотальной неврологической симптоматикой должно быть минимально травматичным и обеспечивать восстановление сагиттального профиля и полную декомпрессию содержимого позвоночного канала. На наш взгляд, наиболее подходящими для коррекции деформаций грудного отдела позвоночника у данного контингента больных являются дорзальные вмешательства: резекция поврежденного сегмента с сохранением его высоты (P/CR) (рис. 3, 4) и укорачивающие вертебротомии (рис. 5).

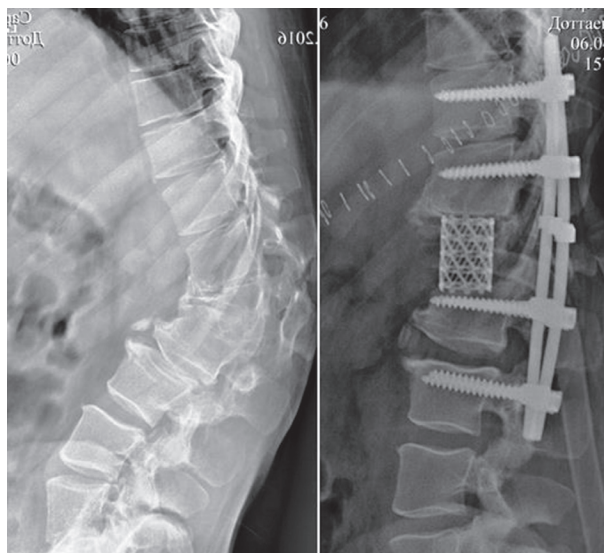


Рис. 2. Рентгенограммы позвоночника больного до операции, после операции

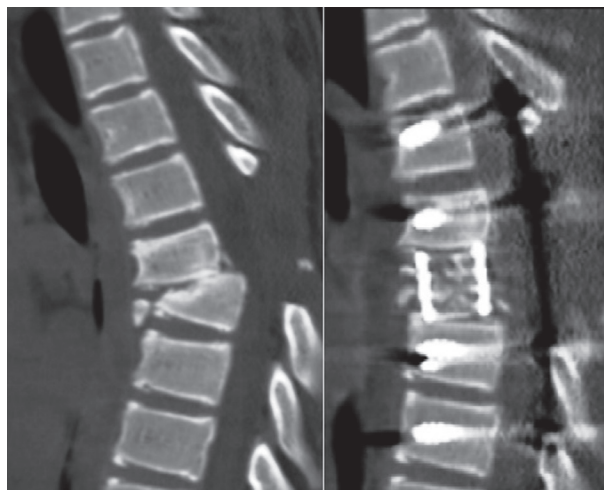


Рис. 3. КТ-исследование грудного отдела позвоночника больного до операции и через 6 месяцев после операции

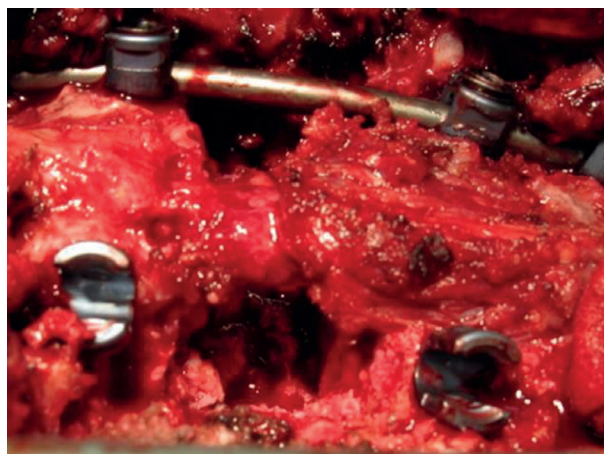


Рис. 4. Резецированный Th7 позвонок и декомпрессия спинного мозга

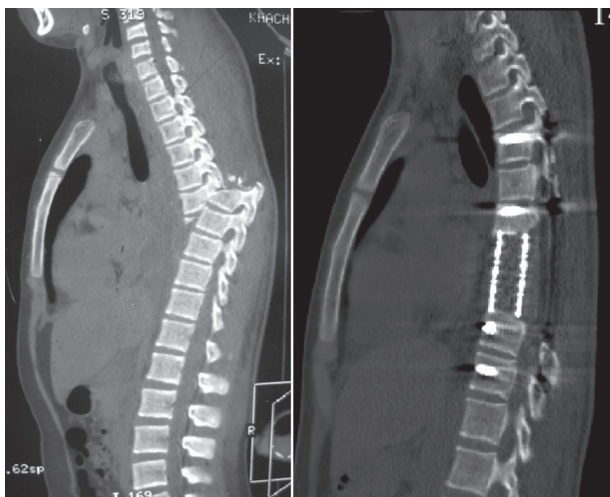


Рис. 5. КТ-исследование позвоночника больного X. до операции и через 12 месяцев после операции

Комбинация доступов определяется типом первичного повреждения, непосредственно характером деформации и давностью травмы. К примеру, повреждение грудных или поясничных позвонков типа А характеризуется травмой передних опорных колонн, соответственно формируется вентральный костно-фиброзный блок на фоне кифотической деформации. Следовательно, выполнив передний релиз путем резекции тела и (или) смежных дисков, можно при помощи винтовой вентральной металлоконструкции устранить кифотическую деформацию любой степени выраженности вне зависимости от сроков, прошедших с момента травмы. Хирургическое лечение последствий повреждения позвоночника типа А с использованием многоэтапных вмешательств служит источником дополнительной операционной травмы, что может стать причиной необязательных болевых синдромов и увеличить сроки реабилитации больных. В случае нестабильных первичных повреждений позвоночного столба типа В в патологический процесс вовлекается также задний опорный комплекс, в результате чего спустя определенный промежуток времени (более 1 месяца) формируется циркулярный костно-фиброзный блок в порочном положении. Учитывая данные особенности, коррекцию застарелых кифотических деформаций на фоне последствий травмы позвоночника типа В необходимо осуществлять дифференцированно с учетом сроков, прошедших с момента травмы. Получены удовлетворительные результаты коррекции подострых (10–30 суток) кифотических деформаций данного типа с применением изолированного вентрального доступа.

Напротив, как показал анализ результатов подгруппы сравнения, использование подобного варианта оперативного вмешательства при застарелой травме (более 30 суток) не позволяет получить достаточной степени коррекции и может стать причиной стойких болевых синдромов. На наш взгляд, наиболее оптимальным методом хирургического лечения ригидных кифотических деформаций на фоне повреждений типа В является двухэтапное оперативное вмешательство (P/A). Простые одноплоскостные деформации очень хорошо поддавались коррекции при помощи винтовой вентральной конструкции после выполненного первым этапом дорзального релиза, который осуществлялся из минимального разреза, необходимого только для одноуровневой

резекции суставных отростков и лигаментозного комплекса. Следует также отметить, что использование дорзального инструментария при двухэтапном хирургическом лечении застарелых кифотических деформаций грудного и поясничного отделов позвоночника заранее обрекает хирургов на неудачу. Даже в случае подострой травмы не удается добиться адекватной коррекции деформации, при этом имплантируемая система подвергается излишнему напряжению и риску повреждения при статических нагрузках.

Одним из основных методов хирургического лечения последствий тяжелых нестабильных повреждений грудного и поясничного отделов позвоночного столба (тип В и С) являются трехэтапные вмешательства. При всей своей травматичности они незаменимы для устранения грубых многоплоскостных ригидных деформаций, особенно в комбинации кифоз/дислокация/торсия, когда коррекцию необходимо провести в трех плоскостях. Широкие возможности данного метода обусловлены доступностью полноценного циркулярного релиза и универсальностью транспедикулярных систем. Как показало проведенное исследование, вентральный инструментарий неэффективен в отношении сдвиговых деформаций, а также для коррекции глобальных нарушений сагитального баланса. Выполненные в рамках исследования многоэтапные вмешательства в комбинации A/P/A позволили получить удовлетворительные результаты коррекции вне зависимости от локализации, характера, степени и протяженности деформации. При этом ни у кого из пациентов не отмечено отрицательной динамики неврологического статуса после операции. Однако использование данного метода должно быть ограничено четкими показаниями ввиду его излишней травматичности. На наш взгляд, применение этого варианта лечения в отношении пациентов с изолированными кифотическими деформациями является необоснованным, так же как и у больных с застарелыми повреждениями грудного отдела позвоночника, сопровождающимися длительным временем тотальной неврологической симптоматикой. К исключениям мы бы отнесли грубые ригидные деформации поясничного отдела позвоночника, коррекция которых вне зависимости от степени и продолжительности существования неврологического дефицита должна быть этапной. Использование у этого контингента пострадавших изолированного дорзального доступа сопряжено с массивной кровопотерей ввиду необходимости большого объема костной резекции и анатомических особенностей данной области.

Заключение. При планировании тактики хирургических вмешательств у больных с застарелыми повреждениями грудного и поясничного отделов позвоночного столба наиболее оправданным является дифференцированный подход, основанный на системном анализе данных клинического и рентгенологического методов исследования. Ретроспективное изучение результатов ранее оперированных больных позволило проследить основные закономерности формирования ригидных деформаций и степень влияния на исходы хирургического лечения различных факторов, которые мы определили как основные критерии планирования операции. Проведенный сравнительный анализ качества жизни пациентов в ближайшем и отдаленном периодах наблюдения указывает на тот факт, что использование предложенного алгоритмического подхода дает возможность получения стойких положительных результатов ле-

чения у большинства больных основной подгруппы в отличие от подгруппы сравнения.

Конфликт интересов. Работа выполнена в рамках государственного задания НИИТОН ФГБОУ ВО «Саратовский государственный медицинский университет им. В.И. Разумовского» Минздрава России «Оптимизация тактики хирургической реабилитации больных с повреждениями грудного и поясничного отделов позвоночника». Регистрационный номер 115032440024.

Авторский вклад: концепция и дизайн исследования — В.В. Зарецков, А.Е. Шульга; получение и обработка данных — А.Е. Шульга, Г.А. Коршунова, Н.В. Богомоллова, А.А. Смолькин, написание статьи и утверждение рукописи для публикации — А.Е. Шульга, В.В. Зарецков.

References (Литература)

- Norkin IA, Baratov AV, Fedonnikov AS, et al. The significance of medical and social parameters of spinal damages in the specialized health care organization. *Hir Pozvonoc* 2014; (3): 95–100. Russian (Норкин И.А., Баратов А.В., Федонников А.С. и др. Значимость анализа медико-социальных параметров травм позвоночника в организации специализированной медицинской помощи. *Хирургия позвоночника* 2014; (3): 95–100).
- Stoltze D, Harms J, Boyaci B. Correction of post-traumatic and congenital kyphosis: indications, techniques, results. *Orthopade* 2008; 37 (4): 321–338.
- Norkin IA, Zaretskov VV, Arsenievich VB, et al. High-tech solutions in surgical treatment of spine injuries and disease. In: *Papers of Russian research and practice conference and exhibition «High Medical Technologies»*. Moscow, 2007; p. 217–218. Russian (Норкин И.А., Зарецков В.В., Арсениевич В.Б. и др. Высокие технологии в хирургическом лечении повреждений и заболеваний позвоночника. В кн.: *Материалы Всероссийской научно-практической конференции и выставочная экспозиция «Высокие медицинские технологии»*. М., 2007; с. 217–218).
- Wilson J, Buchowski JM. Post-traumatic deformity: prevention and management. *Handb Clin Neurol* 2012; 109: 369–384.
- Shul'ga AE, Norkin IA, Ninel' VG, et al. Modern aspects of pathogenesis of the trauma of the spinal cord and trunks of peripheral nerves. *Rossiiskii fiziologicheskii zhurnal im. I.M. Sechenova* 2014; 100 (2): 145–160. Russian (Шульга А.Е., Норкин И.А., Нинель В.Г. и др. Современные аспекты патогенеза травмы спинного мозга и стволов периферических нервов. *Российский физиологический журнал им. И.М. Сеченова* 2014; 100 (2): 145–160).
- Shchanitsyn IN, Ivanov AN, Bajanov SP, et al. Methods for studying changes in the spinal cord after traumatic injuries of peripheral nerves. *Regionarnoe krovoobrashcheniye i mikrotsirkulyatsiya* 2014; 13/1 (49): 13–22. (Щаницын И.Н., Иванов А.Н., Бажанов С.П. и др. Методы изучения изменений в спинном мозге при травматических повреждениях периферического нерва. *Регионарное кровообращение и микроциркуляция*. 2014; 13/1 (49): 13–22.).
- Wilson JR, Tetreault LA, Kim J, et al. State of the Art in Degenerative Cervical Myelopathy: An Update on Current Clinical Evidence. *Neurosurgery* 2017; 80 (3): 33–45.
- Shul'ga AE, Zaretskov VV, Ostrovsky VV, et al. Towards the causes of secondary post-traumatic deformations of thoracic and lumbar spine. *Saratov Journal of Medical Scientific Research* 2015; 11 (4): 570–575. Russian (Шульга А.Е., Зарецков В.В., Островский В.В. и др. К вопросу о причинах развития вторичных посттравматических деформаций грудного и поясничного отделов позвоночника. *Саратовский научно-медицинский журнал* 2015; 11 (4): 570–575).
- Schmidt S, Thomann KD, Rauschmann M. Deformities following spinal injury at the thoracolumbar junction. *Orthopade* 2010; 39 (3): 256–263.
- Zaretskov VV, Arsenievich VB, Likhachev SV, Shul'ga AE, Titova Ju.I. Transpedicular fixation in comminuted fractures of bodies of thoracic and lumbar vertebrae. *Saratov Journal of Medical Scientific Research* 2014; 10 (3): 441–446. Russian (Зарецков В.В., Арсениевич В.Б., Лихачев С.В., Шульга А.Е., Титова Ю.И. Использование транспедикулярной фиксации при оскольчатых переломах тел грудных и поясничных позвонков. *Саратовский научно-медицинский журнал* 2014; 10 (3): 441–446).
- Hempfling A, Zenner J, et al. Restoration of sagittal balance in treatment of thoracic and lumbar vertebral fractures. *Orthopade* 2011; 40 (8): 690–702.
- Obeid I, Laouissat F, Vital JM. Asymmetric T5 Pedicle Subtraction Osteotomy (PSO) for complex posttraumatic deformity. *Eur Spine J* 2013; 22 (9): 2130–2135.
- Gum JL, Carreon LY, Buchowski JM, et al. Utilization trends of pedicle subtraction osteotomies compared to posterior spinal fusion for deformity: a national data base analysis between 2008–2011. *Scoliosis Spinal Disord* 2016; 11 (1): 25.
- Arsenievich VB, Zaretskov VV, Shul'ga AE, Pomoshchnikov SN. The application of ventricular multisegmental systems in the interjacent thoracolumbar spine. *Hir Pozvonoc* 2007; (3): 16–19. Russian (Арсениевич В.Б., Зарецков В.В., Шульга А.Е., Помощников С.Н. Результаты применения полисегментарных ventральных систем при повреждениях переходного грудно-поясничного отдела позвоночника. *Хирургия позвоночника* 2007; (3): 16–19).
- Rerikh VV, Borzykh KO. Staged surgical treatment of posttraumatic deformities in the thoracic and lumbar spine. *Hir Pozvonoc* 2016; 13 (4): 21–27. Russian (Рерих В.В., Борзых К.О. Этапное хирургическое лечение посттравматических деформаций грудного и поясничного отделов позвоночника. *Хирургия позвоночника* 2016; 13 (4): 21–27).
- Mayer M, Ortmaier R, Koller H, et al. Impact of sagittal balance on clinical outcomes in surgically treated T12 and L1 burst fractures: analysis of long-term outcomes after posterior-only and combined posteroanterior treatment. *Biomed Res Int* 2017; 2017: 1568258.
- Shul'ga AE, Norkin IA, Ninel' VG, et al. Contemporary views on the pathogenesis of trauma to the spinal cord and peripheral nerve trunks. *Neuroscience and Behavioral Physiology* 2015; 45 (7): 811–819.
- Auerbach JD, Lenke LG, Bridwell KH, et al. Major complications and comparison between 3-column osteotomy techniques in 105 consecutive spinal deformity procedures. *Spine* 2012; 37 (14): 1198–1210.
- Zaretskov VV, Artem'yeva IA. Comparative analysis of radiographic measuring methods for thoracic kyphosis. *Vestnik travmatologii i ortopedii im. N.N. Prizorova* 1997; (3): 58–59. Russian (Зарецков В.В., Артемьева И.А. Сравнительная характеристика рентгенологических методов измерения грудного кифоза. *Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова* 1997; (3): 58–59).