

МОРФОМЕТРИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ВЫБОРА МЕТОДА ФИКСАЦИИ ПРИ ХИРУРГИЧЕСКОЙ КОРРЕКЦИИ СПОНДИЛОЛИСТЕЗА

Е.А. Анисимова – ГОУ ВПО Саратовский ГМУ им. В.И. Разумовского Росздрава, доцент кафедры анатомии человека, доктор медицинских наук; **В.Н. Николенко** – проректор по НИР ГОУ ВПО Московский ГМУ им. И.М. Сеченова Росздрава, профессор, доктор медицинских наук; **В.В. Островский** – ФГУ СарНИИТО Росмедтехнологий, заведующий отделением нейрохирургии, кандидат медицинских наук; **А.И. Тома** – ФГУ СарНИИТО Росмедтехнологий, старший научный сотрудник отдела новых технологий вертебрологии и нейрохирургии, кандидат медицинских наук.

MORPHOMETRIC SUBSTANTIATION OF A FIXATION METHOD CHOICE AT SURGICAL CORRECTION OF SPONDYLOLISTHESIS

E.A. Anisimova – Saratov State Medical University n.a. V.I. Razumovsky, Department of Human Anatomy, Assistant Professor, Doctor of Medical Science; **V.N. Nikolenko** – Saratov State Medical University n.a. V.I. Razumovsky, Pro-rector of Scientific Work, Head of Department of Human Anatomy, Professor, Doctor of Medical Science; **V.V. Ostrovsky** – Saratov Scientific Research Institute of Traumatology and Orthopedics, Head of Neurosurgery Department, Candidate of Medical Science; **A.I. Toma** – Saratov Scientific Research Institute of Traumatology and Orthopedics, Department of New Technologies in Vertebrology and Neurosurgery, Senior Research Assistant, Candidate of Medical Science.

Дата поступления – 10.12.2009 г.

Дата принятия в печать – 16.09.2010 г.

Анисимова Е.А., Николенко В.Н., Островский В.В., Тома А.И. Морфометрическое обоснование выбора метода фиксации при хирургической коррекции спондилолистеза // Саратовский научно-медицинский журнал. 2010. Т. 6, № 3. С. 678–683.

Исследование посвящено выявлению закономерностей изменчивости морфометрических характеристик поясничных позвонков и крестца для выбора более адекватного подбора типоразмеров и ориентации введения корригирующих металлоконструкций при хирургическом лечении спондилолистеза. Морфометрию проводили на препаратах поясничных позвонков и крестца 60 скелетов; исследовали 110 КТ-грамм мужчин и женщин первого и второго периодов зрелого возраста без видимой патологии позвоночника и 300 КТ-грамм больных со спондилолистезом. Получены данные по возрастной изменчивости и половому диморфизму поясничных позвонков и крестца. Проведен анализ результатов хирургического лечения 288 пациентов со спондилолистезом с 1995 по 2008 г. С 2003 г. у 160 больных предоперационное планирование проводилось с учетом морфометрических характеристик позвонков и крестца. Установку и компоновку металлоконструкций при редукции необходимо производить с учетом особенностей задних структур и переднего опорного комплекса поясничных позвонков и крестца, что позволяет в 85-90% получить адекватную декомпрессию нервно-сосудистых структур, надежную коррекцию и стабилизацию поврежденных пояснично-крестцовых сегментов.

Ключевые слова: спондилолистез, поясничные позвонки, крестец, морфометрия.

Anisimova E.A., Nikolenko V.N., Ostrovsky V.V., Toma A.I. Morphometric substantiation of a fixation method choice at surgical correction of spondylolisthesis // Saratov Journal of Medical Scientific Research. 2010. Vol. 6, № 3. P. 678–683.

The purpose was to reveal patterns of morphometric characteristics variability of lumbar vertebrae and sacrum for a choice of more adequate selection of standard sizes and introduction orientation of corrigent metalware at surgical treatment of spondylolisthesis.

Preparations of lumbar vertebrae and sacrum of 60 skeletons, 110 Kt-grams of men and women of the first and second periods of mature age without visible pathology of a backbone and 300 Kt-grams of patients with spondylolisthesis. The data on age variability and sexual dimorphism of lumbar vertebrae and sacrum were obtained. The analysis of results of surgical treatment of 288 patients with spondylolisthesis during 1995-2008 was carried out. 160 patients were managed with preoperative planning, taking into account morphometric characteristics of vertebrae and sacrum since 2003. It is necessary to install and arrange metalware at reduction taking into account features of back structures and forward basic complex of lumbar vertebrae and sacrum; that allows to receive adequate decompression of neurovascular structures in 85-90% cases, reliable correction and stabilization of damaged lumbosacral segments.

Key words: spondylolisthesis, lumbar vertebrae, sacrum, morphometry.

Введение. При операциях по поводу спондилолистеза (рис. 1 а, б), как правило, используют транспедикулярные системы, которые накладываются на смещенный позвонок и смежные выше- и нижеразположенные позвонки [1-4]. Коррекция деформации осуществляется за счет distraction в сегментах L_5-S_1 для уменьшения угла наклона крестца и за счет редукции смещенного позвонка специальными винтами (рис. 1 в). На всем протяжении фиксации выполняется спондилодез. В случае незначительного смещения допустима фиксация одного позвоночно-двигательного сегмента. При спондилолистезе со

смещением позвонка более 50% выполняют межтеловой спондилодез из заднего или переднего доступа [5, 6] (рис. 1 в, г).

При предоперационном планировании хирургического лечения спондилолистезов необходимо учитывать топографо-анатомические особенности «соскальзывающего» позвонка (дефекты или удлинение межсуставной части дуги – «istmus»), нарушение ориентации (тропизм) суставных отростков, а также степень соскальзывания и стабильность позвоночно-двигательного сегмента. Кроме того, при хирургической коррекции спондилолистеза необходимо учитывать закономерности изменчивости размеров нижних поясничных позвонков и размеры крестца

Ответственный автор – Анисимова Елена Анатольевна.

Адрес: 410012, г. Саратов, Б. Казачья, 112.

Тел.: 66-97-65.

E-mail: eaan@mail.ru

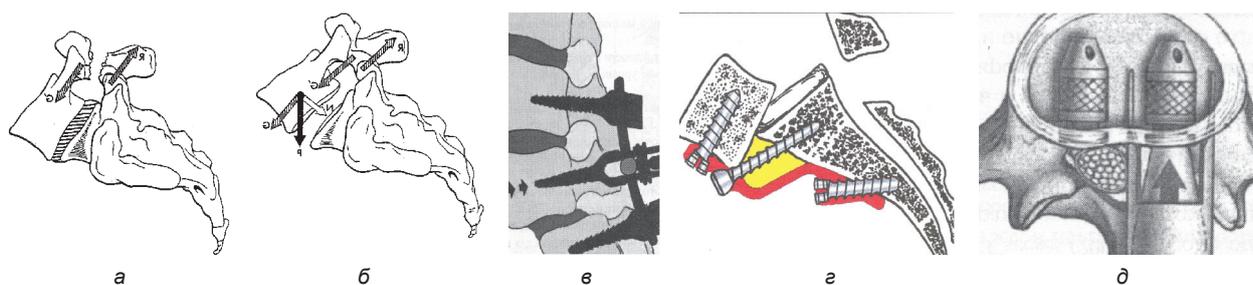


Рис. 1. Схема спондилолизеса (а, б); схема редукции смещенного позвонка транспедикулярной системой (в); схема переднего (г) и заднего межтелового (д) спондилодеза при спондилолизесе

при переходе динамичного поясничного отдела позвоночника в стабильный крестцовый.

Цель исследования: выявление закономерностей изменчивости морфометрических характеристик поясничных позвонков и крестца для выбора оптимального метода фиксации при хирургическом лечении спондилолизеса.

Методы. Морфотопометрию проводили на препаратах позвонков 60 скелетов взрослых людей первого и второго периодов зрелого возраста без видимой патологии опорно-двигательного аппарата остеологической коллекции фундаментального научного музея кафедры анатомии человека Саратовского государственного медицинского университета им. В.И. Разумовского. Определяли линейные и угловые размеры структур поясничных позвонков и крестца. Исследовали 110 КТ-грамм мужчин и женщин первого и второго периодов зрелого возраста без видимой патологии позвоночника и 200 КТ-грамм больных со спондилолизесом из архива Саратовского НИИТО.

На КТ-граммах измеряли размеры позвонков с помощью компьютерной программы для КТ-исследований «e-Film Workstation», «Viever» и «MPR», с увеличенным масштабом (точность $\pm 0,1$ мм). Программное обеспечение рассчитано для работы с имплантированными металлическими конструкциями. На препаратах и КТ-граммах определяли размеры – поперечный, продольный диаметры, переднюю и заднюю высоту тел позвонков; ножечно-краевую длину, высоту, ширину и ориентацию – угол схождения и угол наклона ножек позвонков; размеры крестца. Угол схождения ножки – это угол между осью ножки позвонка и сагиттальной осью; угол наклона – угол между осью ножи и горизонтальной плоскостью, совпадающей с нижней поверхностью тела позвонка. Вариационно-статистическую обработку полученных результатов проводили с использованием пакета прикладных программ «Statistica-6» (Statsoft-Russia, 1999) «Statgraf» и Microsoft Excel for Windows. Достоверность различий оценивали по критериям Стьюдента и Фишера.

Таблица 1

Возрастная и половая изменчивость размеров ножек поясничных позвонков, мм, градусы

Позвонки	Пол	Возраст. группа	Среднее значение, лев. / прав.				
			Ножечно-краевая длина	Ширина ножки	Высота ножки	Угол ножки	Угол наклона ножки
L _I	Муж.	I	50,0 / 50,0	8,0 / 8,0	16,0 / 15,5	0,0 / 0,0	9,5 / 10,0
		II	48,0 / 48,5	8,0 / 9,0	16,5 / 16,0	2,0 / 2,0	10,0 / 12,0
	Жен.	I	38,8 / 38,8	5,8 / 5,5	13,3 / 13,0	1,0 / 1,0	11,0 / 11,5
		II	39,0 / 38,0	8,5 / 9,0	15,0 / 14,5	0,0 / 0,0	14,0 / 16,0
L _{II}	Муж.	I	49,0 / 49,0	9,8 / 9,8	14,5 / 14,3	9,0 / 9,0	5,0 / 5,5
		II	48,5 / 48,0	9,5 / 10,5	16,0 / 17,0	8,0 / 7,0	9,0 / 8,0
	Жен.	I	41,0 / 41,0	6,0 / 6,0	12,0 / 12,0	6,0 / 6,0	5,5 / 5,5
		II	49,5 / 49,0	8,0 / 7,0	14,0 / 14,5	5,0 / 4,0	10,0 / 8,0
L _{III}	Муж.	I	50,0 / 50,0	10,5 / 10,3	15,0 / 15,0	10,0 / 11,0	4,0 / 4,5
		II	48,0 / 49,0	13,0 / 12,0	14,0 / 14,0	14,0 / 16,0	6,0 / 6,5
	Жен.	I	40,8 / 41,0	7,8 / 7,8	12,5 / 12,5	11,0 / 11,0	2,0 / 2,0
		II	48,0 / 49,0	9,0 / 8,5	15,0 / 13,5	10,0 / 8,0	7,0 / 6,0
L _{IV}	Муж.	I	49,0 / 49,0	13,5 / 13,8	15,0 / 15,0	13,0 / 13,5	0,0 / 0,0
		II	44,0 / 45,0	14,5 / 15,0	13,0 / 13,5	17,0 / 16,0	3,0 / 2,0
	Жен.	I	42,0 / 42,0	10,5 / 10,8	12,0 / 12,0	11,0 / 12,0	0,0 / 0,0
		II	42,0 / 43,0	11,0 / 11,5	12,5 / 13,0	12,0 / 13,0	0,0 / 2,0
L _V	Муж.	I	48,0 / 48,0	22,3 / 22,5	13,5 / 13,8	32,5 / 32,5	-3,5 / -3,5
		II	39,0 / 39,5	24,0 / 24,0	15,0 / 14,5	30,0 / 29,0	0,0 / 0,0
	Жен.	I	42,5 / 42,5	15,5 / 15,3	14,0 / 14,5	29,0 / 29,0	4,0 / 4,0
		II	51,0 / 50,0	18,0 / 18,0	16,5 / 18,0	28,0 / 26,0	2,0 / 2,0

Анализировали результаты хирургического лечения 288 пациентов, страдающих заболеваниями и повреждениями позвоночника, с использованием различных имплантируемых устройств с 1995 по 2008 г. С 2003 г. у 160 больных предоперационное планирование проводилось с учетом анатомо-топографических и морфометрических характеристик позвонков.

Результаты. Линейные и угловые размеры поясничных позвонков и крестца представлены в таблицах 1-3.

Клинический пример. Больной К., 41 год, поступил в СарНИИТО в плановом порядке с жалобами на боли в поясничном отделе позвоночника с иррадиацией по заднебоковой поверхности правой ноги. Неврологически выявляется монорадикулярный S_I

синдром справа (гипальгезия по S_I корешку справа, снижение ахиллова рефлекса), выраженные симптомы натяжения корешков правого седалищного нерва, ограничение движений в поясничном отделе позвоночника. Клинико-рентгенологический диагноз: «Спондилолистез L_V позвонка (II ст. по Мейердингу). Спондилолиз L_V позвонка. Нестабильность L_V-S_I позвоночно-двигательного сегмента. Правосторонняя вертеброгенная люмбоишиалгия» (рис. 2 а-д).

Пациенту выполнена декомпрессивно-стабилизирующая операция на пояснично-крестцовом сегменте – ламинэктомия L_V позвонка с декомпрессией S_I корешков с двух сторон, коррекция пояснично-крестцового сегмента транспедикулярной системой, за-

Таблица 2

Размеры (продольный, поперечный диаметры, передняя и задняя высота) тел поясничных позвонков, мм; возрастная и половая изменчивость

Позвонки	Пол	Возрастная группа	M±m			
			длина	ширина	высота передняя	высота задняя
L _I	Муж.	I	35,0±0,6	48,0±1,1	30,0±0,7	29,0±0,3
		II	33,0±0,6	48,5±0,3	29,0±0,3	29,0±0,4
	Жен.	I	25,5±0,5	34,8±0,3	23,5±0,2	23,3±0,2
		II	28,5±0,4	42,0±0,8	27,0±0,3	29,0±1,0
L _{II}	Муж.	I	35,8±0,4	52,3±1,3	30,0±0,4	30,3±0,5
		II	35,0±0,3	53,0±1,1	28,0±0,5	30,0±0,4
	Жен.	I	26,8±0,4	36,0±0,4	25,0±0,4	25,0±0,2
		II	31,0±0,4	42,0±1,2	26,0±0,5	28,5±0,8
L _{III}	Муж.	I	35,0±0,5	54,5±1,2	30,5±0,4	30,0±0,5
		II	37,0±0,6	55,0±0,5	28,0±0,5	28,0±0,5
	Жен.	I	28,0±0,3	40,5±0,3	26,5±0,4	25,0±0,5
		II	33,0±0,4	46,0±0,4	26,5±0,7	27,0±0,7
L _{IV}	Муж.	I	35,2±0,5	54,0±1,0	30,5±0,7	26,0±0,6
		II	35,0±0,3	54,5±0,5	27,5±0,3	23,0±0,3
	Жен.	I	28,5±0,3	42,5±0,3	25,5±0,7	23,0±0,6
		II	34,0±0,3	48,0±0,7	24,5±0,2	24,0±0,6
L _V	Муж.	I	35,0±0,5	51,5±1,6	31,1±0,8	24,5±0,6
		II	35,0±0,4	54,0±0,2	28,0±0,3	27,0±0,6
	Жен.	I	30,0±0,2	45,0±0,3	26,5±0,4	23,5±0,7
		II	34,0±0,3	49,0±0,4	25,0±0,3	24,5±0,4

Таблица 3

Размеры крестца, мм, угол в градусах

Показатель	Пол	Продольный диаметр					Угол	Ширина max	Ширина min
		S _I	S _{II}	S _{III}	S _{IV}	S _V			
Min	Муж.	30,0	22,0	19,0	14,0	13,0	58	90,0	88,0
Max		38,0	38,0	24,0	21,0	20,0	67	130,0	120,0
M±m		34,5±1,9	29,7±1,6	21,1±1,2	17,0±1,1	15,8±1,0	61,5±2,0	113,6±3,6	104,5±3,2
σ		2,7	2,6	2,4	2,4	2,3	2,8	5,8	5,4
Min	Жен.	28,0	21,5	18,2	13,0	12,5	60	95,0	92,0
Max		35,5	36,0	23,0	19,5	18,0	68	136,0	128,0
M±m		32,5±1,8	28,6±1,6	20,4±1,3	16,5±1,0	14,8±1,0	62,5±2,1	116,8±3,8	112,4±3,5
σ		2,6	2,5	2,4	2,2	2,1	2,9	5,9	5,6

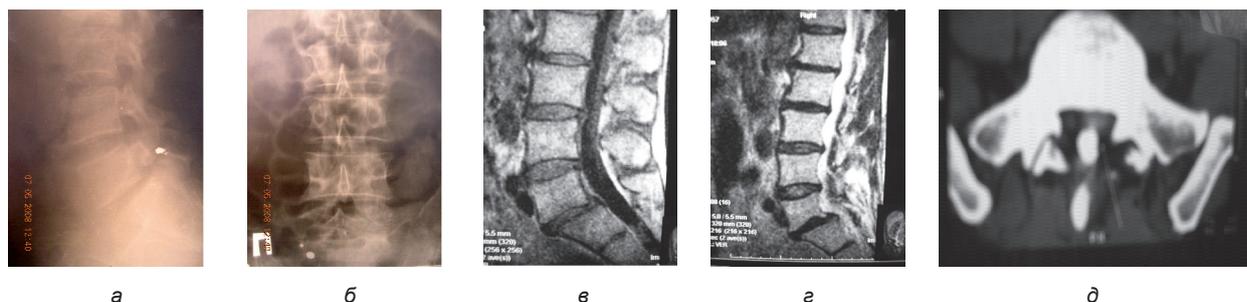


Рис. 2. Рентгенограммы поясничного отдела позвоночника больного К. в боковой (а) прямой (б) проекциях. ЯМР-томография поясничного отдела позвоночника (в, г). КТ-графия (д) больного К. до оперативного лечения

дний межтеловой спондилодез трансформирующимися кейджами «VI-TWIN» (рис. 3 а, б).

При подборе металлических конструкций (транспедикулярных винтов) на этапе предоперационного планирования учитывались и уточнялись по данным КТ-исследования размеры и ориентация ножек позвонков (табл. 1). Во II мужской возрастной группе ножечно-краевая длина в среднем равна: L_V – 39,0 мм слева и 39,5 справа; S_1 – 41,5 мм слева и справа; ширина ножки: L_V – 24,0 мм слева и справа; высота ножки: L_V – 13,3 мм слева и 13,0 мм справа; угол схождения ножек – L_V – 30° слева и 29° справа; S_1 – 32° слева и справа; угол наклона ножек: L_V – 0° слева и справа. Длина транспедикулярных винтов составила 35,0 мм для L_V , 40,0 мм для S_1 ; диаметр – 5,5 мм. Угол введения винтов в сагиттальной плоскости у L_V и S_1 составил 30°. При подборе размеров кейджей учитывали сагиттальный диаметр тел L_V и S_1 . Так как в данной возрастно-половой группе длина тела L_V и S_1 соответственно составляет $35,0 \pm 0,4$ и $34,5 \pm 0,9$ мм, длина кейджей составила 35,0 мм (табл. 2, 3).

В послеоперационном периоде на фоне восстановительного лечения неврологическая симптоматика регрессировала, больной активизирован. При наблюдении через год жалоб нет, работает водителем.

Клинический пример. Больная З., 35 лет, поступила в СарНИИТО в плановом порядке с жалобами на боли в пояснично-крестцовом отделе позвоночника, усиливающимися в вертикальном положении и при ходьбе с иррадиацией по задне-боковой поверхности нижних конечностей. Неврологически выявлен двусторонний монорадикулярный S_1 синдром (гипалгезия по наружной поверхности стоп с двух сторон, снижение ахилловых рефлексов), выраженные симптомы натяжения корешков седалищного нерва, резкое ограничение движений в пояснично-крестцовом отделе позвоночника. Клинико-рентгенологический диагноз: «Спондилолистез L_V позвонка (2 ст. по Мейердингу). Спондилолиз L_V . Нестабильность L_V - S_1



Рис. 3. Рентгенограммы поясничного отдела позвоночника больного К. в боковой (а) и прямой (б) проекциях после оперативного лечения

позвоночно-двигательного сегмента. Двусторонняя вертеброгенная люмбоишалгия» (рис. 4 а-в).

Пациентке выполнена декомпрессивно-стабилизирующая операция на пояснично-крестцовом отделе позвоночника – ламинэктомия L_V позвонка с декомпрессией S_1 корешков с двух сторон, коррекция пояснично-крестцового сегмента полисегментарной транспедикулярной системой, редукция листеза, задний спондилодез (рис. 4 г, д).

На этапе предоперационного планирования при подборе металлических конструкций (транспедикулярных винтов) учитывались и уточнялись по данным КТ-исследования размеры и ориентация ножек позвонков (табл. 1). В I женской возрастной группе ножечно-краевая длина в среднем равна: L_{IV} – 42,0 мм слева и справа; L_V – 42,5 мм слева и справа; S_1 – 42,5 мм слева и справа; ширина ножки: L_{IV} – 10,5 мм слева и 10,8 мм справа; L_V – 15,5 мм слева и 15,3 мм справа; высота ножки: L_{IV} – 12,0 мм слева и справа;

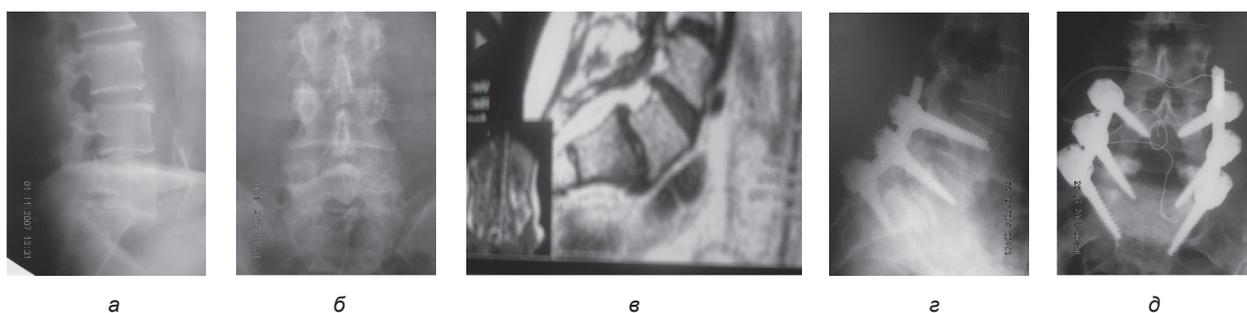


Рис. 4. Рентгенограммы в прямой (а) и боковой (б) проекциях поясничного отдела позвоночника. ЯМР-томография поясничного отдела позвоночника (в) больной З. до оперативного лечения. Рентгенограммы поясничного отдела позвоночника в боковой (г) и прямой (д) проекциях больной З. после оперативного лечения

L_V – 14,0 мм слева и 14,5 мм справа; угол схождения ножек: L_{IV} – 11° слева и 12° справа; L_V – 29° слева и справа; S_1 – 30° слева и справа; угол наклона ножек: L_{IV} – 0° слева и справа; L_V – 4° слева и справа. Длина транспедикулярных винтов составила: для L_{IV} – 35,0 мм; для L_V и для S_1 – 40,0 мм; диаметр – 5,5 мм. Угол введения винтов в сагиттальной плоскости у L_{IV} составил 10°; у L_V и S_1 – 30° (табл. 1, 3).

В послеоперационном периоде на фоне восстановительного лечения неврологическая симптоматика регрессировала, больной активизирован. При наблюдении через год жалоб нет, работает рентгенологом.

Обсуждение. Правильный выбор метода коррекции позвоночного столба и типоразмеров фиксирующих металлоконструкций на этапе предоперационного планирования с учетом размеров и ориентации элементов всех трех опорных комплексов позвоночного столба позволяет повысить процент надежной стабилизации позвоночника и ранней социальной адаптации пациентов [7, 8]. В случае недостаточного учета изменчивости размеров и ориентации элементов позвонков возникают технические интраоперационные осложнения и часто требуется реоперация, что увеличивает риск послеоперационных осложнений и инвалидизации больных [9]. Сведения, касающиеся закономерностей изменчивости костных структур позвоночного столба, имеют практическое значение для решения ряда вопросов, касающихся операций по восстановлению анатомической целостности и функции позвоночного столба и содержимого позвоночного канала, для разработки принципиально новых и оптимизации существующих оперативно-технических приемов коррекции позвоночника, интерпретации данных рентгеноспондило-, КТ-, МРТ-исследований [10].

Заключение. Хирургическое лечение спондилолистезов, таким образом, следует разделить на два основных этапа: редукцию или вправление смещенного позвонка и фиксацию пораженного позвоночно-двигательного сегмента в исправленном положении. Установку и компоновку металлоконструкций при редукции необходимо производить с учетом особенностей задних структур и переднего опорного комплекса поясничных позвонков и крестца – размеров тел, толщины и высоты корней дуг, углов схождения и на-

клона ножек позвонков, размеров крестца; для определения показаний к декомпрессии спинного мозга и корешков спинно-мозговых нервов необходимо знать размеры позвоночного канала – сагиттальный диаметр и межпозвоночное расстояние. Необходимо помнить о возможном патологическом изменении ориентации суставных отростков, дефектах межсуставной части дуги крестца, изменении угла его наклона относительно поясничных позвонков.

Конфликт интересов. Работа выполнена в рамках диссертационного исследования.

Библиографический список

1. Миронов С.П., Ветрилэ С.Т., Ветрилэ М.С. Оперативное лечение спондилолистеза позвонка LV с применением транспедикулярных фиксаторов // Хирургия позвоночника. 2004. № 1. С. 39-46.
2. Доценко В.В., Загородний Н.В. Спондилолистез. Передние малотравматичные операции. Тверь: ООО «Изд-во Триада», 2005. 176 с.
3. Kim Y.J., Lenke L.G., Cho S.K. Comparative analysis of pedicle screw versus hook instrumentation in posterior spinal fusion of adolescent idiopathic scoliosis // Spine. 2004. № 18. P. 2040-2048.
4. Sobottke R., Frangen T., Lohmann U. The dorsal spondylosis of rotationally unstable thoracic fractures. Is additional ventral stabilization necessary? // Chirurg. 2007. № 2. P. 148-154.
5. Дулаев А.К., Надулич К.А., Теремшонок А.В. Современные подходы к хирургическому лечению дегенеративно-дистрофических заболеваний пояснично-крестцового отдела позвоночника // Травматология и ортопедия XXI века: сб. тез. докл.: в 2 т. Самара, 2006. Т. 2. С. 683-684.
6. Effect of facetectomy on lumbar spinal stability under sagittal plane loadings / K.K. Lee, E.C. Teo, T.X. Qiu, K. Yang // Spine. 2004. Vol. 29 (15). P. 1624-1631.
7. Перих В.В., Гладков А.В., Денисова Л.А. Оперативное лечение спондилолистеза // VII съезд травматологов-ортопедов России: сб. науч. тр. Новосибирск, 2002. С. 210.
8. Donaldson S., Stephens D., Howard A. Surgical decision making in adolescent idiopathic scoliosis // Spine. 2007. № 14. P. 1526-1532.
9. Classification of high-grade spondylolistheses based on pelvic version and spine balance: possible rationale for reduction / M.T. Hresko, H. Labelle, P. Roussouly [et al.] // Spine. 2007. № 20. P. 2208-2213.
10. Surgical versus Nonsurgical Treatment for Lumbar Degenerative Spondylolisthesis / N.J. Weinstein, J.D. Lurie, T.D. Tosteson [et al.] // J. Watch General. 2007. Vol. 356. P. 2257-2270.

УДК 616.71-001.5-089.84-612.76.001.6

Оригинальная статья

БИОМЕХАНИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ СТЕПЕНИ ФИКСАЦИИ ОТЛОМКОВ НАКОСТНЫМ ОСТЕОСИНТЕЗОМ

Ю.А. Барабаш – ФГУ СарНИИТО Росмедтехнологий, ведущий сотрудник отдела новых технологий в травматологии, доктор медицинских наук; **С.П. Скрипкин** – ФГУ СарНИИТО Росмедтехнологий, младший научный сотрудник; **К.А. Гражданов** – ФГУ СарНИИТО, научный сотрудник.

BIOMECHANICAL EVALUATION OF FIXATION DEGREE OF FRAGMENTS BY PERIOSTEAL OSTEOSYNTHESIS

Yu.A. Barabash – Saratov Scientific Research Institute of Traumatology and Orthopaedics, Department of New Technologies in Orthopedics, Chief Research Assistant, Doctor of Medical Science; **S.P. Skripkin** – Saratov Scientific Research Institute of Traumatology and Orthopaedics, Junior Research Assistant; **K.A. Grazhdanov** – Saratov Scientific Research Institute of Traumatology and Orthopaedics, Research Assistant.

Дата поступления – 10.07.2010 г.

Дата принятия в печать – 16.09.2010 г.

Барабаш Ю.А., Скрипкин С.П., Гражданов К.А. Биомеханическое обоснование степени фиксации отломков на костном остеосинтезом // Саратовский научно-медицинский журнал. 2010. Т. 6, № 3. С. 683–687.

В связи с расширением показаний к оперативному лечению и на костному остеосинтезу длинных костей увеличилось число осложнений, обусловленных нестабильностью отломков за счет конструктивных особенностей или ятрогенных факторов. Причины этих осложнений кроются в недостаточной жесткости фиксации отломков из-за технических ошибок лечения и неправильного выбора фиксатора. Экспериментально обоснованы биомеханические параметры жесткости на костной фиксации в зависимости от рычага крепления фиксатора.

Ключевые слова: на костный остеосинтез, биомеханика.