

В. А. Бывальцев<sup>1,2,3,4</sup>, А. А. Калинин<sup>1,2,3</sup>, А. К. Оконешникова<sup>1</sup>

## ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ НОВОЙ МИНИМАЛЬНО-ИНВАЗИВНОЙ МЕТОДИКИ ФАСЕТОЧНОЙ ФИКСАЦИИ СИСТЕМОЙ «FACET WEDGE» ПРИ ЛЕЧЕНИИ ДЕГЕНЕРАТИВНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ ПОЯСНИЧНО-КРЕСТЦОВОГО ОТДЕЛА ПОЗВОНОЧНИКА У ПАЦИЕНТОВ ПОЖИЛОГО ВОЗРАСТА

<sup>1</sup> Иркутский государственный медицинский университет, 664003, Иркутск, ул. Красного Восстания, 1; e-mail: byval75vadim@yandex.ru; <sup>2</sup> Дорожная клиническая больница на ст. «Иркутск-Пассажирский», 664005, Иркутск, ул. Боткина, 10; <sup>3</sup> Иркутский научный центр хирургии и травматологии, 664003, Иркутск, ул. Борцов Революции, 1; <sup>4</sup> Иркутская государственная медицинская академия последипломного образования, 664049, Иркутск, мкр-н Юбилейный, 100

Целью исследования явился сравнительный анализ клинической и рентгенологической эффективности использования межтелового спондилодеза и открытой транспедикулярной стабилизации с симультанной винтовой и новой минимально-инвазивной методикой фасеточной фиксации системой «Facet Wedge» при лечении дегенеративных заболеваний пояснично-крестцового отдела позвоночника у пациентов пожилого возраста. В исследование были включены 39 пациентов пожилого возраста (старше 60 лет), которым осуществляли трансфораминальный межтеловой спондилодез кейджем «T-ral»: в 1-й группе ( $n=23$ ) использовали открытую винтовую фиксацию системой, во 2-й группе ( $n=16$ ) — ипсилатеральную транспедикулярную открытую стабилизацию с контралатеральной трансфасеточной установкой титанового кейджа «Facet Wedge». Для сравнительного анализа использовали интраоперационные параметры вмешательства и специфичность послеоперационного ведения пациентов, клинические данные и рентгенологические исходы. Динамическую оценку производили в сроки от 8 до 36 мес после операции (медиана 24 мес). В результате установлено, что использование системы «Facet Wedge» позволяет достичь лучших клинических исходов и меньшего числа послеоперационных осложнений в сравнении с открытой транспедикулярной стабилизацией при схожих рентгенологических результатах формирования костного блока. Низкая травматичность фасеточной фиксации делает возможным использование методики для лечения пациентов пожилого возраста с дегенеративными заболеваниями пояснично-крестцового отдела позвоночника.

**Ключевые слова:** пояснично-крестцовый отдел позвоночника, дегенеративные заболевания, пожилой возраст, декомпрессия, трансфораминаль-

**ный межтеловой спондилодез, транспедикулярная стабилизация, фасеточная фиксация**

У лиц пожилого возраста дегенеративные заболевания позвоночника, выявляемые в 95–98 % случаев, связаны преимущественно с естественным биологическим процессом старения [5]. Доминирующей причиной болевого синдрома в спине у 80 % лиц старше 65 лет и у половины населения старше 50 лет являются сочетанные поражения межпозвоночных дисков и дугоотростчатых суставов позвоночника. Данная патология существенно снижает качество жизни пациентов [2, 4].

Особенностью морфологических изменений пояснично-крестцового отдела позвоночника у пациентов старшей возрастной группы является, с одной стороны, стенозирование позвоночного канала в результате краевых костно-хрящевых разрастаний, гипертрофии желтой связки и спондилоартроза, распространяющихся на два сегмента и более [5]. С другой стороны, формирующаяся инволютивная слабость связочного аппарата и межпозвоночных дисков способствует развитию сегментарной нестабильности (29,5 %) и гипермобильности (54,5 %) позвоночно-двигательных сегментов [12].

Большинство дегенеративных заболеваний пояснично-крестцового отдела позвоночника является показанием для ригидного спондилодеза [1, 2, 4]. При этом традиционные оперативные вмешательства с имплантацией открытых транспедикулярных винтовых систем и межтеловых

кейджей связаны со значимой травмой паравертебрального мышечно-связочного аппарата, а их использование у лиц старшей возрастной группы ограничено наличием соматических противопоказаний [5, 12]. В связи с этим, проблема выбора хирургического метода лечения таких пациентов во всем мире остается нерешённой.

Для исследования возможности оказания хирургической помощи пациентам пожилого возраста с дегенеративными заболеваниями пояснично-крестцового отдела позвоночника внедрена новая минимально-инвазивная методика фасеточной фиксации системой «Facet Wedge» в комбинации с транспедикулярной фиксацией и межтеловым спондилодезом.

Цель исследования — сравнительный анализ клинической и рентгенологической эффективности использования межтелового спондилодеза и открытой транспедикулярной стабилизации с симультанной винтовой и новой минимально-инвазивной методикой фасеточной фиксации системой «Facet Wedge» при лечении дегенеративных заболеваний пояснично-крестцового отдела позвоночника у пациентов пожилого возраста.

### Материалы и методы

В исследование включены 39 пациентов пожилого возраста по ВОЗ (старше 60 лет) [7], которым в 2010–2015 гг. выполнено оперативное вмешательство в Центре нейрохирургии НУЗ Дорожной клинической больницы на ст. «Иркутск-Пассажирский» ОАО «РЖД». Исследование одобрено этическим комитетом Иркутского ГМУ, в качестве критериев включения в исследование и исключения из него использованы показания и противопоказания к осуществлению реконструкции позвоночного канала, межтелового спондилодеза и стабилизации заднего опорного комплекса для лечения дегенеративных заболеваний с одноуровневым поражением позвоночно-двигательных сегментов пояснично-крестцового отдела позвоночника.

Критерии включения:

- неэффективность консервативной терапии, длительный или рецидивирующий болевой синдром, стойкий неврологический дефицит от явлений радикулоневралгии до радикулопатии с периферическими парезами;
- признаки сегментарной нестабильности (линейная трансляция более 3 мм, сагиттальная ан-

гуляция более 10°) по результатам функциональной спондилографии [4];

- спондилолистез I степени по Х. Мейердингу (H. Meyerding) без спондилолиза [2];

- наличие, по данным нейровизуализации, грыжи или протрузии межпозвоночного диска, сужающие межпозвоночные отверстия или позвоночный канал с соответствующей клинической симптоматикой.

Критерии исключения:

- значимый остеопороз — снижение МПКТ на 2,8 или более по Т-критерию (по ВОЗ 1995 г.) [7];

- спондилоартроз с компенсаторными изменениями фасеточных суставов и ограничением объема движений (А. Fujiwara, IV степень) [10];

- центральный стеноз позвоночного канала;

- спондилолистез II–IV степени по Х. Мейердингу со спондилолизом или без него;

- тяжелая сопутствующая патология.

Исследуемые пациенты были разделены на две группы. В 1-й группе ( $n=23$ ) использовали открытую винтовую стабилизацию системой «Viper II» («Synthes», Швейцария) из срединного доступа с двухсторонним скелетированием паравертебральной мускулатуры, при этом использовали систему для перкутанной установки винтовой конструкции для снижения рисков ятрогенного повреждения ножки позвонка у пациентов пожилого возраста путем введения канюлированного транспедикулярного винта по направляющей спице. Во 2-й группе ( $n=16$ ) проводили ипсилатеральную открытую транспедикулярную стабилизацию «Viper II» («Synthes», Швейцария) из парамедианного трансмускулярного доступа с контралатеральной трансфасеточной установкой титанового кейджа «Facet Wedge» («Synthes», Швейцария). Во всех случаях оперативные вмешательства выполняли на одном позвоночно-двигательном сегменте, для трансфораминального межтелового спондилодеза применяли кейдж «T-pal» («Synthes», Швейцария) после предварительной фасетэктомии и дискэктомии. После операции катамнез наблюдения составил минимум 8 мес и максимум 36 мес, медиана — 24 мес.

Для сравнительного анализа исследовали пол, возраст, ИМТ, технические особенности вмешательства (продолжительность операции, объем кровопотери, длину разреза), специфичность послеоперационного ведения пациентов (время активизации, длительность стационарного лечения), клинические параметры (уровень болевого син-

дрома по визуальной аналоговой шкале (ВАШ), потребность в анальгетиках по суточному числу инъекций нестероидных противовоспалительных препаратов, качество жизни пациентов с болью в спине по индексу Освестри), рентгенологические параметры для оценки состоятельности формирования костного блока (прямая и боковая спондилография) и нейровизуализационные данные (МРТ — сканер 1,5 Тл, «Siemens Magnetom Essenza», Германия).

Все пациенты оперированы с помощью оригинального инструментария одной хирургической бригадой без социальной и экономической заинтересованности в результате оперативного вмешательства.

Статистическая обработка результатов исследования произведена с использованием прикладных программ обработки данных баз Microsoft Excel и Statistica 8. Для оценки значимости различий выборочных совокупностей использовали критерии непараметрической статистики, в качестве нижней границы достоверности приняли уровень менее 0,05. Данные представлены медианой и интерквартильным размахом в виде  $Me$  (25%; 75%). Статистическая значимость различий установлена для повторных измерений (спустя 3, 6, 12 и 24 мес после операции) с учетом поправки Бонферрони при  $\rho < 2,5\%$ . Использованы критерии непараметрической статистики — Манна—Уитни ( $M-U$ ) для межгруппового сравнения, критерий Вилкоксона ( $W$ ) для зависимых выборок,  $\chi^2$  для биномиальных признаков.

Характеристика пациентов исследованных групп

Показатель	1-я группа, n=23	2-я группа, n=16	$p$
Возраст, лет ( $Me$ (25%; 75%))	64 (61; 66)	63 (60; 68)	0,3
Мужчины, $n$ (%)	17 (74)	12 (75)	0,2
ИМТ, кг/м <sup>2</sup>	24,3 (22,4; 28,2)	24,4 (22,8; 29,1)	0,7

## Результаты и обсуждение

Общие сведения о пациентах исследуемых групп представлены в *табл. 1*. При межгрупповом сравнении статистически значимых различий не выявлено ( $\rho > 0,05$ ). Сводные данные о продолжительности операции, объеме кровопотери, длине разреза, времени активизации и сроках госпитализации представлены в *табл. 2*.

При сравнительном анализе установлено, что исследуемые технические параметры были статистически меньше во 2-й группе, чем в 1-й ( $\rho < 0,05$ ). Следовательно, ипсилатеральная транспедикулярная открытая стабилизация с контралатеральной трансфасеточной установкой титанового кейджа «Facet Wedge» может быть осуществлена гораздо быстрее (в среднем на 30%) и посредством менее травматичного доступа, чем открытая винтовая стабилизация.

Проанализировано использование обезболивающих препаратов в послеоперационном периоде (*рис. 1*). Установлено постепенное уменьшение числа введения обезболивающих препаратов в обеих группах, при этом во 2-й выявлена статистически значимая меньшая суммарная потребность во введении анальгетиков за весь срок госпитализации ( $\rho_{M-U} = 0,014$ ).

При межгрупповом сравнении уровня болевого синдрома по ВАШ (*рис. 2*) определено, что дооперационные показатели статистически значимо не отличались ( $\rho > 0,05$ ). На момент выписки из стационара и в течение всего периода наблюдения ( $Me = 2$  года) во 2-й группе отмечен статистически значимо меньший уровень болевого синдрома ( $\rho < 0,05$ ), что может быть обусловлено меньшей операционной травмой паравертебральных мягких тканей.

Таблица 1

уровень болевого синдрома ( $\rho < 0,05$ ), что может быть обусловлено меньшей операционной травмой паравертебральных мягких тканей.

При сравнительной оценке качества жизни пациентов по индексу Освестри (см. *рис. 2*) выявлено, что до операции значения в обеих группах были сопоставимы ( $\rho > 0,05$ ), а на момент выписки из стационара и в катанезе (в среднем 24 мес) во 2-й группе отмечены статистически значимо лучшие показатели уровня качества жизни у пациентов ( $\rho < 0,05$ ), что может быть связано с сохранением функционального состояния и меньшим повреждением заднего мышечно-связочного комплекса.

Таблица 2

Технические особенности вмешательства и специфичность послеоперационного ведения пациентов,  $Me$  ( $Q_{25}$ ;  $Q_{75}$ )

Показатель	1-я группа, n=23	2-я группа, n=16	$p$
Время операции, мин	195 (140; 220)	145 (115; 150)	0,03
Объем кровопотери, мл	250 (180; 300)	50 (30; 100)	0,006
Время активизации, сут	3 (3; 5)	2 (2; 3)	0,02
Сроки госпитализации, сут	13 (12; 14)	10 (9; 11)	0,04

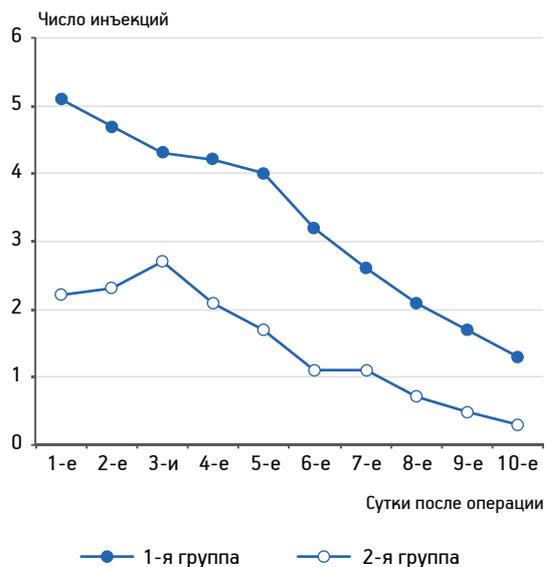


Рис. 1. Число введений обезболивающих средств в послеоперационном периоде у пациентов обеих групп

В ходе исследования в обеих группах не обнаружено осложнений, связанных с непосредственной установкой стабилизирующих конструкций. При сравнительном анализе числа послеоперационных осложнений выявлено статистически значимо большее их количество в 1-й группе, чем во 2-й ( $p=0,0017$ ). После выполнения межтелового спондилодеза и открытой транспедикулярной фиксации зарегистрировано пять осложнений (21,7%). В двух случаях выявлена инфекция мягких тканей в связи с появлением признаков инфицирования межмышечной гематомы (ликвидации инфекционного процесса способствовали дренирование послеоперационной раны и местная антибактериальная терапия). В одном случае в связи с неправильным восстановлением биомеханики произошла перегрузка дугоотростчатых суставов вышележащего уровня с формированием монолатерального фасет-синдрома (после исключения другого генеза болевого синдрома выполнена лазерная денервация фасеточных суставов с полным регрессом симптоматики). У одной пациентки рецидив неврологической симптоматики был обусловлен формированием грыжи диска вышележащего уровня на фоне прогрессирования дегенеративного процесса, в связи с чем было выполнено ревизионное оперативное вмешательство в объеме микрохирургической дискэктомии. Еще у одного пациента в отдаленном послеоперационном периоде (3 мес) рецидив корешковой симптоматики был связан с развитием послеоперационного перидурального фиброза при отсутствии

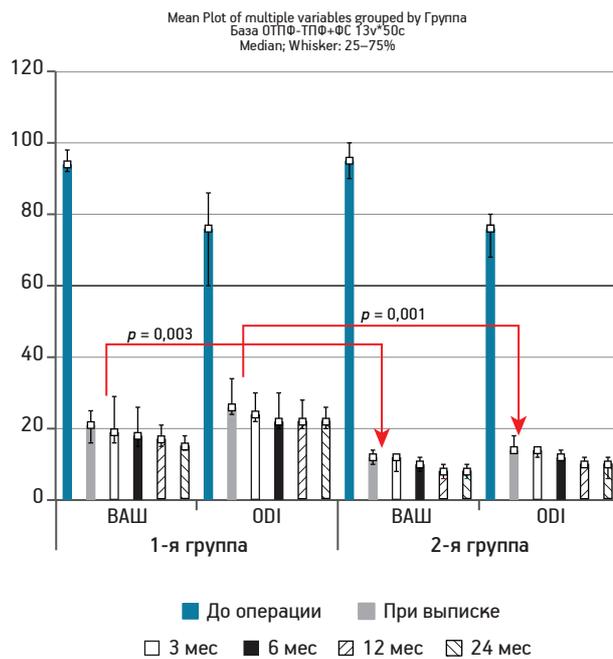


Рис. 2. Динамика показателей болевого синдрома по ВАШ (0–100 мм) и качества жизни по опроснику ODI у пациентов обеих групп

рентгенологических признаков сужения межпозвоночных отверстий и позвоночного канала по результатам мультиспиральной КТ с миелографией, а также признаков сегментарной нестабильности по данным функциональной рентгенографии. В этих случаях курсы консервативной терапии позволили значительно снизить уровень болевого синдрома и улучшить качество жизни.

После ипсилатеральной открытой транспедикулярной стабилизации с контралатеральной трансфасеточной установкой титанового кейджа «Facet Wedge» выявлено одно осложнение (6,2%) в виде инфекции послеоперационной раны на фоне субкомпенсированного сахарного диабета 1-го типа. Локальное использование антисептиков и пролонгированный курс антибактериальной терапии позволили купировать воспалительный процесс.

Формирование межтелового костного блока отмечено через 12 мес после операции у 17 (74%) пациентов 1-й группы и у 12 (75%) — 2-й группы ( $p>0,05$ ), через 24 мес — у 20 (87%) пациентов 1-й группы и у 14 (87,5%) — 2-й группы ( $p>0,05$ ).

Сравнение результатов поясничного спондилодеза, опубликованных разными авторами, и наших данных представлено в табл. 3.

В современной медицинской практике исследование оптимальных подходов к лечению паци-

Таблица 3

## Сравнение опубликованных результатов поясничного спондилодеза с результатами нашего исследования

Автор, год	Метод поясничного спондилодеза, абс. число	Объем кровопотери, мл	ВАШ до операции/ после операции (0–100 мм)	ODI до операции/ после операции (0–100)	Формирование костного блока (отдаленные результаты), %	Осложнение, %
В. А. Бывальцев и соавт., 2015 [1]	РЕЕК кейдж, открытая ТПФ, $n=45$	350,0 (300,0; 550,0) ( $Me$ (25%; 75%))	75 (62; 82)/10 (10; 1)2 ( $Me$ (25%; 75%))	58,5 (50; 60)/20 (16; 20) ( $Me$ (25%; 75%))	95	2,2% — осложнение в виде инфекции послеоперационной раны
С. В. Колесов и соавт., 2014 [6]	Кейдж и стержень из титанола, открытый срединный доступ, $n=70$	700±5 ( $M±m$ )	7,2/3,1 ( $M$ )	66,7/ 17,6 ( $M$ )	—	1% — болезненность сегмента; 4% — нестабильность металлоконструкции
А. В. Крутько, 2012 [8]	РЕЕК кейдж и комбинированная транскутанная ТПФ, $n=44$	545,6±283,0 ( $M±m$ )	72±10/19±10 ( $M±m$ )	76,3±8,4/20,2±6,9 ( $M±m$ )	—	Нет
А. Е. Симонович и соавт., 2004 [11]	NiTi кейдж и открытая ТПФ, $n=143$	—	38±7/7±6 ( $M±m$ )	61,5+10,04/13,88±5,52 ( $M±m$ )	94,8	0,9% — миграция имплантатов
D. H. Kim et al., 2009 [18]	Ti кейдж и открытая ТПФ, $n=53$	933,3–1011,6 ( $min-max$ )	65/18 ( $M$ )	70/ 37,9 ( $M$ )	94,6	1,9% — поломка кейджа
В. А. Бывальцев и соавт., 2016 [2]	РЕЕК кейдж, открытая ТПФ, ФС, $n=41$	90 (65; 150) ( $Me$ (25%; 75%))	С 82 (78; 85) до 3,5 (2; 6) ( $Me$ (25%; 75%))	С 74 (66; 78) до 22 (20; 24) ( $Me$ (25%; 75%))	—	5% — формирование межмышечной гематомы
J. S. Jang et al., 2005 [16]	РЕЕК кейдж, открытая ТПФ, ФС, $n=23$	310 мл ( $M$ )	В спине — с 75 до 23; в ноге — с 74 до 7 ( $M$ )	С 33,1 до 7,6 ( $M$ )	92% через 12 мес после операции	Нет
F. Liu et al., 2014 [20]	РЕЕК кейдж, открытая ТПФ, ФС, $n=50$	550 мл ( $M$ )	В спине: с 76 до 21, в ноге с 75 до 6 ( $M$ )	С 49,1 до 5,6 ( $M$ )	88,6% через 12 мес после операции	2% — повреждение корешка винтом
J. Xu et al., 2013 [25]	РЕЕК кейдж, открытая ТПФ, ФС, $n=19$	—	—	—	100% через 12 мес после операции	5,3% — повреждение твердой мозговой оболочкой
К. У. Мао et al., 2013 [21]	РЕЕК кейдж, открытая ТПФ, ФС, $n=16$	226 мл ( $M$ )	—	—	100% через 16 мес после операции	—
R. X. Shao et al., 2015 [22]	РЕЕК кейдж, открытая ТПФ, ФС, $n=22$	220 мл ( $M$ )	С 82±7,2 до 31,8±0,66 ( $M±m$ )	С 36,72±6,84 до 4,36±1,12 ( $M±m$ )	100% через 12 мес после операции	4,5% — повреждение твердой мозговой оболочкой
Наши данные	РЕЕК кейдж, открытая ТПФ, $n=23$	250 (180; 300) ( $Me$ (25%; 75%))	С 94 (92; 98) до 15 (14; 18) ( $Me$ (25%; 75%))	С 76 (60; 86) до 22 (20; 26) ( $Me$ (25%; 75%))	87% через 24 мес	21,7%
	РЕЕК кейдж, открытая ТПФ, ФС, $n=16$	50 (30; 100) ( $Me$ (25%; 75%))	С 95 (90; 100) до 8 (6; 10) ( $Me$ (25%; 75%))	С 76 (68; 80) до 10 (6; 12) ( $Me$ (25%; 75%))	87,5% через 24 мес	6,2%

Примечание. ВАШ — визуальная аналоговая шкала боли; ODI — показатель функциональной активности; ТПФ — транспедикулярная фиксация; ФС — фасеточная стабилизация;  $M$  — среднее значение;  $Me$  — среднее и ошибка среднего;  $Me$  (25%; 75%) — медиана с интерквартильным размахом;  $min-max$  — минимальное и максимальное значение.

ентов старшей возрастной группы занимает особое социальное и этическое значение [7], суть которого заключается не только в комплексной оценке возникшей патологии и ее отграничении от естественных инволютивных изменений в организме, но и в выборе рационального способа лечения патологического состояния [12].

В настоящее время тактика оперативно-го лечения дегенеративных заболеваний позвоночника у пациентов пожилого возраста является неоднозначной. Так, по мнению ряда авторов, для улучшения клинической симптоматики достаточно выполнения малотравматичных декомпрессивных вмешательств без стабилизации оперированных сегментов [5, 13, 15], при этом другие считают ортопедическую фиксацию необходимым условием полноценного функционального восстановления в послеоперационном периоде [12, 17].

Учитывая наличие у пациентов гериатрической группы сопутствующих заболеваний различной степени компенсированности, значимая интраоперационная травма такого вмешательства сопряжена с высоким риском анестезиологического пособия и развития неблагоприятного послеоперационного исхода (МНОАР, 1989) [3]. В связи с этим, предпочтение нередко отдается менее травматичным декомпрессивным вмешательствам [5, 12], но при этом до сих пор остается нерешенным выбор объема рекалляции позвоночного канала при дегенеративных стенозирующих процессах [2, 6, 12]. Так, некоторые авторы предлагают малоинвазивные декомпрессивные операции с сохранением анатомической целостности дугоотростчатых суставов, но при этом указывают на техническую сложность реконструкции латеральных карманов и недостаточную декомпрессию невралных структур [9, 12]. С другой стороны, расширенная резекция задних опорных элементов при наличии исходной патологической сегментарной подвижности будет способствовать её прогрессированию с повторной компрессией содержимого позвоночного канала [1, 5, 8].

Использование традиционных открытых транспедикулярных конструкций сопряжено со значимой хирургической агрессией, связанной с травматизацией мягких тканей, в первую очередь мышц, при осуществлении доступа к дорзальным структурам позвонков [1, 4, 8]. При этом разработанная методика перкутанной установки винтовой конструкции, несмотря на лучшие клинические результаты по сравнению с открытой транспедикулярной фиксацией в раннем послеоперационном периоде

за счет меньшего повреждения паравертебральной мускулатуры, в отдаленном периоде имеет сопоставимые исходы [1, 8, 14, 24].

У пациентов гериатрической группы за счет физиологического ослабления естественного мышечного корсета, связочного аппарата и снижения прочности костной ткани актуально повышение эффективности спинальных вмешательств за счет снижения травматичности доступа и уменьшения объема манипуляции в операционной ране [5, 12].

Перспективной и менее травматичной методикой, чем открытая транспедикулярная стабилизация, является трансламинарная фасеточная фиксация [17, 19]. Авторы в своей работе подтвердили эффективность данного способа и высокую (более 90 %) частоту спондилодеза у лиц с дегенеративными заболеваниями пояснично-крестцового отдела позвоночника. Некоторые авторы также указывают на меньшую инвазивность трансламинарной фасеточной фиксации по сравнению с открытой транспедикулярной стабилизацией, но при этом результаты биомеханической стабильности являются сопоставимыми [16, 25].

Нами проведена сравнительная оценка результатов использования межтелового спондилодеза и открытой транспедикулярной стабилизации с симультанной винтовой и новой минимально-инвазивной методикой фасеточной фиксации системой «Facet Wedge», выполненных пациентам 60–68 лет (медиана 65 лет) с дегенеративными заболеваниями пояснично-крестцового отдела позвоночника. В базе данных Pubmed и русскоязычной литературе отсутствуют клинические исследования эффективности фасеточной фиксации кейджем «Facet Wedge» у пациентов старшей возрастной группы.

Использование межтелового спондилодеза с симультанной транспедикулярной и фасеточной стабилизацией «Facet Wedge» в представленной серии наших наблюдений имело сопоставимые результаты по уровню болевого синдрома и качеству жизни в сравнении с данными других опубликованных исследований, анализирующих задний поясничный спондилодез с применением фасеточной фиксации по Magerl, но при этом подтверждены преимущества по клиническим параметрам перед открытой методикой установки транспедикулярных винтовых систем (см. табл. 3).

Проведенное исследование является первой демонстрацией эффективного результата комбинированной методики заднего спондилодеза

у пациентов пожилого возраста. После операции во всех случаях в отдаленном послеоперационном периоде отмечено статистически значимое улучшение функционального состояния, подтвержденное минимальным числом баллов по *ODI* и низким уровнем болевого синдрома по *ВАШ*, а также рентгенологические признаки формирования полноценного межтелового спондилодеза у около 90 % пациентов через 24 мес после операции.

Нами установлено, что методика фасеточной фиксации имплантатом «Facet Wedge» в комбинации с трансфораминальным межтеловым спондилодезом и односторонней установкой транспедикулярных винтов при лечении пациентов пожилого возраста с дегенеративными заболеваниями позвоночного канала пояснично-крестцового отдела позвоночника позволяет добиться полноценного формирования костного блока и эффективной стабилизации оперированного сегмента при низкой интраоперационной травме. Таким образом, указанный способ оперативного вмешательства может явиться методом выбора в лечении пациентов данной группы.

### Заключение

Использование системы «Facet Wedge» позволяет достичь лучших клинических исходов и меньшего числа послеоперационных осложнений в сравнении с открытой транспедикулярной стабилизацией при схожих рентгенологических результатах формирования костного блока.

Низкая травматичность фасеточной фиксации делает возможным использование этой методики для лечения пациентов пожилого возраста с дегенеративными заболеваниями пояснично-крестцового отдела позвоночника.

### Литература

1. Бывальцев В.А., Калинин А.А., Белых Е.Г. и др. Оптимизация результатов лечения пациентов с сегментарной нестабильностью поясничного отдела позвоночника при использовании малоинвазивной методики спондилодеза // *Вопр. нейрохир. им. Н.Н.Бурденко*. 2015. № 3. С. 45–54.
2. Бывальцев В.А., Калинин А.А., Оконешникова А. и др. Фасеточная фиксация в комбинации с межтеловым спондилодезом: сравнительный анализ и клинический опыт нового способа хирургического лечения пациентов с дегенеративными заболеваниями поясничного отдела позвоночника // *Вестн. РАМН*. 2016. № 5. С. 375–384.
3. Зислин Б.Д., Баженов А.М., Белкин А.А. и др. Основные принципы экспресс-диагностики и интенсивной терапии неотложных состояний: их реализация в экспертной системе // *Анестезиол. и реаниматол.* 1997. № 1. С. 31–35.
4. Калинин А.А., Бывальцев В.А. Взаимосвязь спондилометрических параметров с клиническим исходом хирургиче-

ского лечения дегенеративного спондилолистеза при многоуровневых поражениях поясничных межпозвоночных дисков // *Хир. позвоночника*. 2015. № 4. С. 56–62.

5. Козлов Д.М., Крутько А.В., Колотов Е.Б., Ахметьянов Ш.А. Отдаленные результаты хирургического лечения дегенеративных заболеваний поясничного отдела позвоночника у пациентов старше 60 лет // *Вопр. нейрохир. им. Н.Н.Бурденко*. 2011. № 3. С. 57–61.
6. Колесов С.В. Использование стержней из нитинола при фиксации пояснично-крестцового отдела позвоночника (проспективное рандомизированное клиническое исследование) // *Вестн. травматол. и ортопед. им. Н.Н.Приорова*. 2014. № 2. С. 19–24.
7. Кувшинова О.А. Проблема старения в современном российском обществе: социально-демографический аспект // *Вестн. Поволж. академии гос. службы*. 2010. № 1. С. 139–145.
8. Крутько А.В. Результаты декомпрессивно-стабилизирующих операций из унилатерального доступа при стенозе позвоночного канала на поясничном уровне // *Вопр. нейрохир. им. Н.Н.Бурденко*. 2012. № 2. С. 33–41.
9. Луцки А.А., Колотов Е.Б. Диагностика и лечение спондилоартроза // *Хир. позвоночника*. 2004. № 1. С. 55–59.
10. Продан А.И., Грунтовский Г.Х., Радченко В.А. Клинико-рентгенологические особенности и диагностика артроза дугоотростчатых суставов при поясничном остеохондрозе // *Ортопед. и травматол.* 1991. № 2. С. 10–14.
11. Симонович А.Е. Применение имплантатов из пористого никелида титана в хирургии дегенеративных поражений поясничного отдела позвоночника // *Хир. позвоночника*. 2004. № 4. С. 8–17.
12. Симонович А.Е., Козлов Д.М. Дегенеративно-дистрофические поражения поясничного отдела позвоночника и их хирургическое лечение у лиц пожилого старческого возраста // *Хир. позвоночника*. 2006. № 3. С. 52–58.
13. Dall B.E., Rowe D.E. Degenerative spondylolisthesis. Its surgical management // *Spine*. 1985. Vol. 10. P. 668–672.
14. Guan J., Bisson E.F., Dailey A.T., Hood R.S., Schmidt M.H. Comparison of clinical outcomes in the national neurosurgery quality and outcomes database for open versus minimally invasive transforaminal lumbar interbody fusion // *Spine*. 2016. Vol. 41. № 7. P. E 416–421.
15. Guiot B.H., Khoo L.T., Fessler R.G. A minimally invasive technique for decompression of the lumbar spine // *Spine*. 2002. Vol. 27. P. 432–438.
16. Jang J.S., Lee S.H. Minimally invasive transforaminal lumbar interbody fusion with ipsilateral pedicle screw and contralateral facet screw fixation // *J. Neurosurg. Spine*. 2005. Vol. 3. № 3. P. 218–223.
17. Katz J.N., Lipson S.J., Brick G.W. et al. Clinical correlates of patient satisfaction after laminectomy for degenerative lumbar spinal stenosis // *Spine*. 1995. Vol. 20. P. 1155–1160.
18. Kim D.H., Jeong S.T., Lee S.S. Posterior lumbar interbody fusion using unilateral single cage and local morselized graft // *Clin. Orthoped. Surg.* 2009. Vol. 1. № 4. P. 214–221. [http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Kim%20DH%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor\\_uid=19956479](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Kim%20DH%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=19956479).
19. Kleeman T.J., Hiscoe A.C., Berg E.E. Patient outcomes after minimally destabilizing lumbar stenosis decompression: the «Port-Hole» technique // *Spine*. 2000. Vol. 25. P. 865–870.
20. Liu F., Jiang C., Cao Y. et al. Transforaminal lumbar interbody fusion using unilateral pedicle screw fixation plus contralateral translaminal facet screw fixation in lumbar degenerative diseases // *Indian J. Orthoped.* 2014. Vol. 48. № 4. P. 374–379.
21. Mao K.Y., Wang Y., Xiao S.H. et al. A feasibility research of minimally invasive transforaminal lumbar interbody fusion (MIS-TLIF) using hybrid internal fixation for recurrent lumbar disc herniation // *Zhonghua Wai Ke Za Zhi*. 2013. Vol. 51. № 8. 3. 723–727.
22. Shao R.X., Luo P., Lin Y. et al. Treatment of low lumbar degenerative disease with unilateral pedicle screw combined with contralateral percutaneous transfacet screws fixation // *Zhongguo Gu Shang*. 2015. Vol. 28. № 4. P. 318–322.

23. Shim C.S., Lee S.H., Jung B. et al. Fluoroscopically assisted percutaneous translaminar facet crew fixation following anterior lumbar interbody fusion: technical report // *Spine*. 2005. Vol. 30. № 7. P. 838–843.

24. Xie L., Wu W.J., Liang Y. Comparison between minimally invasive transforaminal lumbar interbody fusion and conventional open transforaminal lumbar interbody fusion: An updated

meta-analysis // *Chin. Med. J. (Engl)*. 2016. Vol. 129. № 16. P. 1969–1986.

25. Xu J., Mao K., Wang Y. et al. A feasibility research of minimally invasive transforaminal lumbar interbody fusion using unilateral incision and hybrid internal fixation for dural-level lumbar degenerative disease // *Zhongguo Xiu Fu Chong Jian Wai Ke Za Zhi*. 2013. Vol. 27. № 8. P. 955–959.

Adv. geront. 2017. Vol. 30. № 5. P. 776–783

V.A. Byvaltsev<sup>1,2,3,4</sup>, A.A. Kalinin<sup>1,2,3</sup>, A.K. Okoneshnikova<sup>1</sup>

**FEATURES OF THE NEW MINIMALLY INVASIVE TECHNIQUES FACET FIXATION SYSTEM «FACET WEDGE» IN THE TREATMENT OF DEGENERATIVE DISEASES OF THE LUMBAR SPINE IN ELDERLY PATIENTS**

<sup>1</sup> Irkutsk State Medical University, 1, Krasnogo Vosstaniya str., Irkutsk, 664003;

e-mail: byval75vadim@yandex.ru; <sup>2</sup> Railway Clinical Hospital on the station of Irkutsk-Passazhirkii,

Neurosurgery Center, 10, Botkina str., Irkutsk, 664005; <sup>3</sup> Irkutsk Scientific Center of Surgery and Traumatology,

1, Bortsov Revolyutsii str., Irkutsk, 664003; <sup>4</sup> Irkutsk State Medical Academy of Postgraduate Education,

100, microdistrict Jubileinyi, Irkutsk, 664049

The aim of the study was a comparative analysis of the clinical and radiographic effectiveness of the use of interbody fusion and open pedicle screw stabilization of simultaneous and new minimally invasive techniques facet fixation system «Facet Wedge» in the treatment of degenerative diseases of the lumbar spine in elderly patients. The study included 39 elderly patients (older than 60), which carries out the transforaminal interbody fusion Cage «T-pal»: open transpedicular stabilization was used in 1<sup>st</sup> group ( $n=23$ ), ipsilateral open transpedicular stabilization with contralateral transfacet installing titanium Cage «Facet Wedge» — in 2<sup>nd</sup> group ( $n=16$ ). We used intraoperative interventions and specific post-operative patient management, clinical data and radiographic outcomes for a comparative analysis of the parameters. Dynamic assessment was made in a period of 8 to 36 months after surgery (median 24 mo.). As a result, it found that the use of the system «Facet Wedge» allows you to achieve the best clinical outcomes and fewer postoperative complications compared with open transpedicular stabilization in similar radiographic findings of bone block formation. Low traumatic facet fixation makes it possible to use methods for the treatment of elderly patients with degenerative diseases of the lumbosacral spine.

**Key words:** *lumbosacral spine, degenerative disease, elderly age, decompression, transforaminal interbody fusion, transpedicular stabilization, facet fixation*