



## ПЕРЕДНИЙ КОРПОРОДЕЗ В ЭТАПНОМ ХИРУРГИЧЕСКОМ ЛЕЧЕНИИ ПАЦИЕНТОВ С ПЕРЕЛОМАМИ ГРУДНЫХ И ПОЯСНИЧНЫХ ПОЗВОНКОВ ПРИ ПОНИЖЕННОЙ МИНЕРАЛЬНОЙ ПЛОТНОСТИ КОСТНОЙ ТКАНИ

А.А. Афаунов<sup>1</sup>, И.В. Басанкин<sup>2</sup>, К.К. Тахмазян<sup>2</sup>, А.А. Гюльзатян<sup>2</sup>,  
М.Л. Муханов<sup>1</sup>, Н.С. Чайкин<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кубанский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Краснодар;

<sup>2</sup> Государственное бюджетное учреждение здравоохранения «Научно-исследовательский институт – Краевая клиническая больница № 1 имени профессора С.В. Очаповского» Министерства здравоохранения Краснодарского края, Краснодар;

<sup>3</sup> Государственное бюджетное учреждение здравоохранения Ставропольского края «Ставропольская краевая клиническая больница», Ставрополь

**Цель исследования.** Определить клиническую эффективность переднего корпороза в хирургическом лечении пациентов с повреждениями позвонков грудного и поясничного отделов при сниженной минеральной плотности костной ткани.

**Материалы и методы.** В исследовании приняли участие 238 пациентов с переломами позвонков грудного и поясничного отделов на фоне сниженной минеральной плотности костной ткани (МПКТ). Возраст пациентов от 48 до 85 лет. Повреждения позвонка типа  $A_{1,2}$ ,  $A_{1,3}$ ,  $B_{1,2}$ ,  $B_{2,3}$  по F. Magerl (1992). Снижение МПКТ позвонков (Т-критерий от  $-1,5$  до  $-3,5$ ).

**Результаты.** Всем больным выполнена бисегментарная транспедикулярная фиксация (ТПФ) четырехвинтовыми системами. В группу 1 вошли 68 больных, которым выполняли ТПФ без цементного укрепления винтов. В группу 2 вошли 170 больных, которым выполняли ТПФ винтами, укрепленными цементной мантией. Обе группы были разделены на 2 подгруппы. Подгруппа 1.1 включала пациентов, оперированных в два этапа. Первым этапом – ТПФ. Вторым этапом – передний корпороз. В подгруппу 1.2 вошли больные, которым выполняли только ТПФ. Пациенты группы 2 были разделены на две подгруппы аналогичным образом. Изучены результаты и осложнения по клиническим и спондилометрическим критериям. Период наблюдения не менее 2 лет. На указанном клиническом материале проведен корреляционный анализ между техникой выполнения операций и хирургической тактикой в четырех выделенных подгруппах, с одной стороны, и результатами лечения – с другой.

**Выводы.** 1. При применении ТПФ с цементной имплантацией винтов для лечения пациентов с переломами грудных и поясничных позвонков на фоне сниженной МПКТ передний корпороз травмированных позвоночно-двигательных сегментов (ПДС) в качестве второго этапа хирургического лечения не дает клинических преимуществ по сравнению с применением только ТПФ с цементной имплантацией винтов. 2. При бесцементной ТПФ у пациентов со сниженной МПКТ передний корпороз травмированных ПДС необходим. Только при его выполнении после ТПФ обеспечивается стабильность фиксации, достаточная для сохранения восстановленных на операции анатомических взаимоотношений и функциональной адаптации больных в отдаленные сроки после операций.

Ключевые слова: позвончик; травма; остеопороз; передний корпороз; транспедикулярная фиксация.

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Источник финансирования: не заявлен.

**ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ:** Афаунов А.А., Басанкин И.В., Тахмазян К.К., Гюльзатян А.А., Муханов М.Л., Чайкин Н.С. Передний корпороз в этапном хирургическом лечении пациентов с переломами грудных и поясничных позвонков при пониженной минеральной плотности костной ткани. *Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова*. 2020;27(3):5-15. doi: <https://doi.org/10.17816/vto20202735-15>.

## ANTERIOR STABILIZATION OF SPINE COLUMN IN THE STAGED SURGICAL TREATMENT OF PATIENTS WITH FRACTURES OF THORACIC AND LUMBAR VERTEBRAE WITH LOW BONE MINERAL DENSITY

A.A. Afaunov<sup>1</sup>, I.V. Basankin<sup>2</sup>, K.K. Takhmazyan<sup>2</sup>, A.A. Giulzatyan<sup>2</sup>,  
M.L. Mukhanov<sup>1</sup>, N.S. Chaikin<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Federal State Budgetary Institution of Higher Education “Kuban State Medical University” of the Ministry of Health of the Russian Federation, Krasnodar, Russia;

<sup>2</sup> State Budgetary Healthcare Institution “Research Institute – Regional Clinical Hospital No. 1 named after Professor S.V. Ochapovsky”, Krasnodar, Russia

<sup>3</sup> State Budgetary Healthcare Institution “Stavropol Regional Clinical Hospital”, Stavropol, Russia

**Aim.** To determine the clinical effectiveness of anterior stabilization in the surgical treatment of patients with traumatic injuries of the thoracic and lumbar spine with reduced bone mineral density.

**Materials and methods.** The study included 238 patients with thoracic and lumbar vertebral fractures with reduced bone mineral density (BMD). The age of patients is from 48 to 85 years. There are following types of fractures according to F. Magerl (1992):  $A_{1,2}$ ,  $A_{1,3}$ ,  $B_{1,2}$ ,  $B_{2,3}$ . BMD of the vertebrae was decreased (T-score from  $-1.5$  to  $-3.5$ ).

**Results.** All patients underwent short segment transpedicular fixation (TPF) with four-screw systems. In group 1 were included 68 patients who underwent TPF without cemented augmentation of screws. Group 2 included 170 patients who underwent TPF reinforced with a cement. Both groups were divided into 2 subgroups. Subgroup 1.1 included patients, which were operated on in two stages. The first stage is TPF. The second stage is the anterior stabilization. Subgroup 1.2 included patients who underwent only TPF. Patients in group 2 were divided into two subgroups in a similar way. The results and complications according to clinical and spondylo-metric criteria were studied. Correlation analysis was performed between surgical technique, surgical tactics and the treatment results in the four selected subgroups. The observation period is at least 2 years.

**Conclusion.** 1. When using TPF with cement augmentation for the treatment of patients with fractures of the thoracic and lumbar spine with reduced BMD, the anterior stabilization of injured spinal motion segment as a second stage of surgical treatment does not provide clinical advantages compared to the use of only TPF with cement augmentation. 2. In case of cementless TPF in patients with reduced BMD, anterior stabilization of the injured spinal motion segment is necessary. Only when anterior stabilization is performed, the stability of fixation is ensured. It is sufficient to preserve the anatomical relationships restored during the operation and functional adaptation of patients in the long-term period after surgery.

**Key words:** spine; trauma; osteoporosis; anterior corporodesis; transpedicular fixation.

**Conflict of interest:** the authors declare no conflict of interest.

**Funding:** n/a.

---

**TO CITE THIS ARTICLE:** Afaunov AA, Basankin IV, Takhmazyan KK, Giulzatyan AA, Mukhanov ML, Chaikin NS. Anterior stabilization of spine column in the staged surgical treatment of patients with fractures of thoracic and lumbar vertebrae with low bone mineral density. *N.N. Priorov Journal of Traumatology and Orthopedics*. 2020;27(3):5-15. doi: <https://doi.org/10.17816/vto20202735-15>.

---

## ВВЕДЕНИЕ

Повреждения позвоночника на фоне сниженной минеральной плотности костной ткани (МПКТ) в последние десятилетия встречаются достаточно часто. По данным публикаций, в России примерно у 20 млн человек имеется остеопения и у 14 млн диагностирован остеопороз [1]. Распространенность переломов тел позвонков при сниженной МПКТ среди других повреждений скелета составляет около 10 % у мужчин и 12,7 % у женщин [2]. Ежегодная встречаемость компрессионных переломов тел позвонков на 1000 женщин составляет 10,7, а на 1000 мужчин — 5,7 [3]. Порядка 60 % таких повреждений приходится на груднопоясничный переходный отдел (Тн11 — L2) [4].

Компрессионные переломы тел позвонков у 84 % больных сопровождаются локальным болевым синдромом продолжительностью 4–6 недель [5]. Нередко болевой синдром рецидивирует в отсроченном периоде, из-за развития деформации и отсутствия сращения [6].

Вопрос лечения переломов позвонков грудного и поясничного отделов при сниженной МПКТ является многосторонней проблемой. Консервативное лечение подразумевает длительный постельный режим, внешнюю иммобилизацию корсетами и прием анальгетиков [7]. Использование этих методов ограничивает активность пострадавших, не гарантирует устранение и прогрессирование деформации.

В последнее время наблюдается тенденция к увеличению количества операций по поводу переломов

позвонков на фоне сниженной МПКТ с применением танспедикулярной фиксации (ТПФ) [8, 9]. Современная ТПФ охватывает все три остеолигаментарные колонны, обеспечивает трехмерную коррекцию, захватывая минимальное количество позвоночно-двигательных сегментов (ПДС) и сохраняя физиологические изгибы позвоночника [10]. При сниженной МПКТ стандартная ТПФ сопряжена с угрозой дестабилизации металлоконструкции. Использование в таких ситуациях ТПФ с цементным укреплением винтов существенно увеличивает стабильность фиксатора [11]. Не однозначным является вопрос целесообразности выполнения переднего корпородеза травмированных ПДС после ТПФ. Известно, что отказ от пластического восстановления разрушенной вентральной остеолигаментарной колонны — одна из наиболее частых причин ревизионных операций [6]. В то же время, ряд авторов скептически относится к необходимости переднего корпородеза при компрессионных переломах тел позвонков [12, 13].

**Цель исследования:** определить клиническую эффективность переднего корпородеза в хирургическом лечении пациентов с повреждениями позвонков грудного и поясничного отделов при сниженной минеральной плотности костной ткани.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Проведен анализ результатов хирургического лечения 238 пациентов с переломами позвонков грудного и поясничного отделов на фоне снижен-

ной МПКТ, проходивших хирургическое лечение в ГБУЗ «НИИ – ККБ № 1 им. проф. С.В. Очаповского» г. Краснодара в период с 2008 по 2015 г. Возраст пациентов составлял от 48 до 85 лет. Среди пациентов было 185 (77,7 %) женщин и 53 (22,3 %) мужчины.

Критериями включения в исследование являлись:

- снижение МПКТ позвонков травмированного отдела позвоночника, соответствующее T-критерию от  $-1.5$  до  $-3,5$  по данным КТ-денситометрии;
- увеличение углового смещения в травмированных ПДС в сагиттальной плоскости более  $10^\circ$  (локальный кифоз);
- сохраняющийся болевой синдром (ВАШ 6 и более баллов).

Критерии исключения:

- отсутствие в анамнезе четкого указания на дату и факт получения травмы позвоночника;
- повторные повреждения позвонков;
- повреждение более одного позвонка;
- политравма;
- наличие неврологического дефицита;
- индекс коморбидности Чарлсон более 6 баллов.

Повреждения позвоночника локализовались на уровне от Th7 до L4 (рис. 1).

Из диаграммы (рис. 1) видно, что большинство повреждений приходилось на груднопоясничный переходный отдел (Th11 – Th12 – L1 – L2 – L3).

В сформированной на основании критериев включения и исключения когорте больных имели место повреждения типа  $A_{1,2}$ ,  $A_{1,3}$ ,  $B_{1,2}$ ,  $B_{2,3}$  по классификации F. Magerl (1992). Систематизируя клинические наблюдения по указанному признаку, в 57 случаях (23,9 %), среди которых был 18 человек с повреждениями типа А и 39 – с типом В, нам не удалось однозначно трактовать подтип повреждения ПДС. При этом у исследуемых больных не имелось повреждений позвоночника, относящихся к иным категориям по классификации F. Magerl,

кроме указанных выше. Исходя из этого, мы выделили два типа повреждений ПДС, которые были у наших больных: тип А имел место у 138 (57,98 %) пациентов с повреждениями  $A_{1,2}$  либо  $A_{1,3}$ , и тип В – у 100 (42,01 %) пациентов с повреждениями  $B_{1,2}$  или  $B_{2,3}$ .

Вертеброгенных неврологических нарушений травматического генеза у пациентов не было. Срок с момента травмы до операции составлял от 1 сут до 8 нед. Большая часть пациентов 71,44 % ( $n = 170$ ) была оперирована в срок до 3 нед. от момента травмы. У них решение о проведении хирургического лечения принимали сразу после постановки диагноза. Увеличенная продолжительность предоперационного периода у некоторых из этих больных была обусловлена сопутствующей патологией. У остальных 68 человек (28,56 %), оперированных в сроки 3–8 нед. после травмы, начинали консервативное лечение. Но последующее наблюдение выявляло увеличение локального кифоза и усиление боли.

Всем больным была выполнена бисегментарная ТПФ четырехвинтовыми системами. При этом в группу 1 вошли 68 пациентов, которым выполняли ТПФ без цементного укрепления винтов. В группу 2 – 170 пациентов, которым выполняли ТПФ винтами, укрепленными цементной мантией (рис. 2).

Каждая группа пациентов в зависимости от тактики хирургического лечения была разделена на 2 подгруппы. Подгруппа 1.1 включала 49 пациентов (20,6 %), оперированных в два этапа. Первым этапом производили ТПФ. Вторым этапом – передний корпородез травмированных ПДС. В подгруппу 1.2 вошли 19 больных (8,0 %), которым выполнили только ТПФ. Передний корпородез в этой подгруппе не выполняли, как правило, в связи с отказом пациентов от второго этапа хирургического лечения.

Пациенты группы 2 были разделены на подгруппы аналогичным образом. В подгруппу 2.1 вошли 85 пациентов (50,0 %) с двухэтапным хирургическим лечением. Первым этапом – ТПФ с цементной

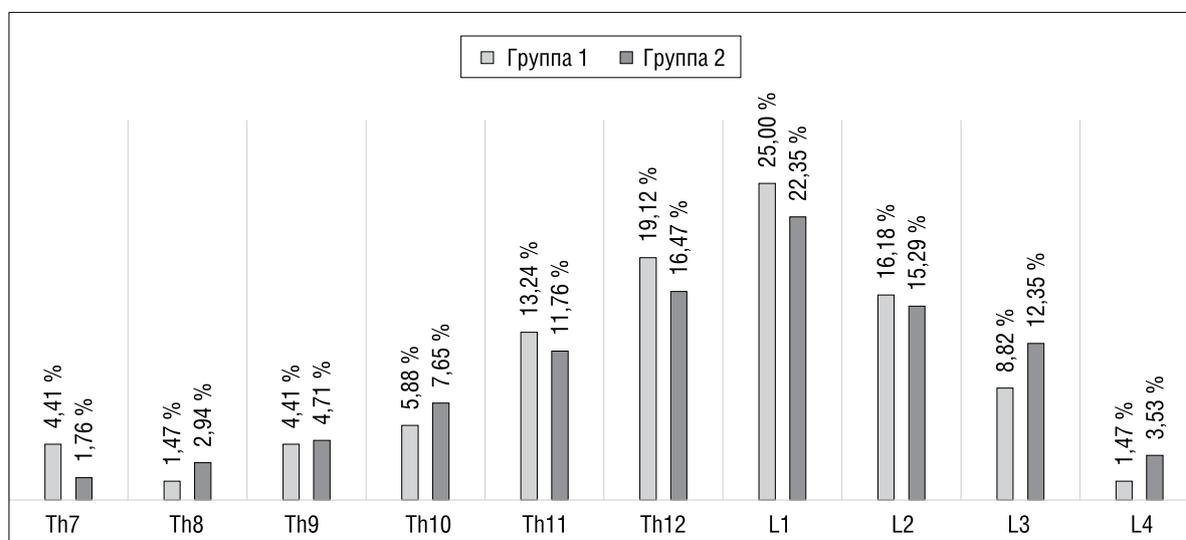


Рис. 1. Распределение пациентов по локализации повреждения позвоночника

Fig. 1. Distribution of patients by localization of spinal injury

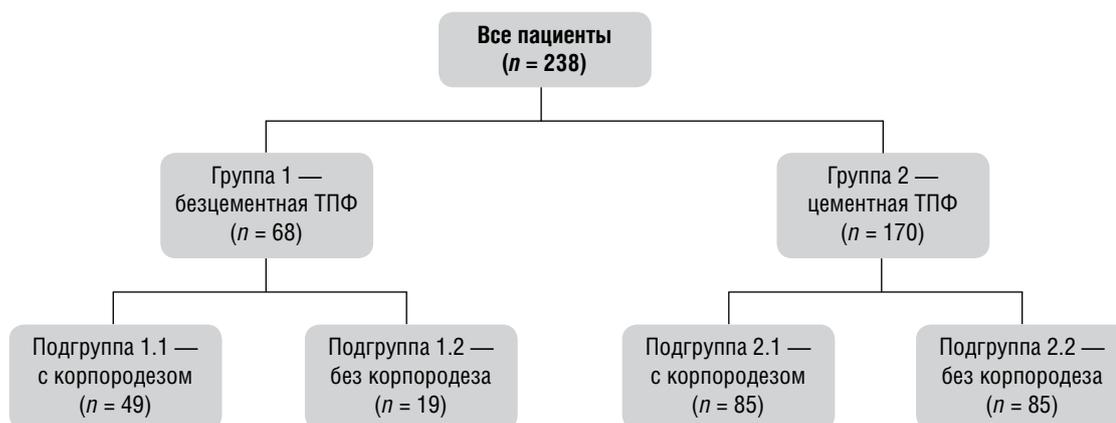


Рис. 2. Схема распределения пациентов на группы и подгруппы

Fig. 2. Scheme of distribution of patients into groups and subgroups

Таблица 1 / Table 1

Распределение пациентов по типам повреждений позвоночника по классификации F. Magerl (1992) в подгруппах  
Distribution of patients by types of spinal injuries according to the classification of F. Magerl (1992) in subgroups

Типы переломов	Количество больных в группах и подгруппах				всего
	группа 1 (n = 68)		группа 2 (n = 170)		
	подгруппа 1.1	подгруппа 1.2	подгруппа 2.1	подгруппа 2.2	
Тип А (A <sub>1,2</sub> , A <sub>1,3</sub> )	24	11	49	54	138 (58 %)
Тип В (B <sub>1,2</sub> , B <sub>2,3</sub> )	25	8	36	31	100 (42 %)
Всего	49	19	85	85	238 (100 %)

имплантацией винтов, а вторым этапом — передний корпорорез. В подгруппу 2.2 (n = 85; 50,0 %) вошли пациенты, которым выполняли только цементную ТПФ.

У всех больных имелось снижение МПКТ, которое подтверждали до операций компьютерно-томографической денситометрией позвоночника. Показатели T-критерия варьировали в пределах от -1,5 до -3,5.

Во всех четырех подгруппах были пациенты с повреждениями типа А (A<sub>1,2</sub> и A<sub>1,3</sub>) и В (B<sub>1,2</sub> и B<sub>2,3</sub>) по классификации F. Magerl. При этом соотношение

этих больных в подгруппах существенно не отличалось (табл. 1).

Травматическую деформацию поврежденных ПДС до операции характеризовали по величине локального кифоза (по Cobb) и индексу клиновидности тела позвонка (ИК). Во всех подгруппах была определена средняя величина локального кифоза в травмированных ПДС для повреждений типа А и В с определением стандартной ошибки средних значений. Локальный кифоз в подгруппах отличался незначительно, и составлял от 12,3 ± 1,5 до 15,1 ± 1,3° (рис. 3).

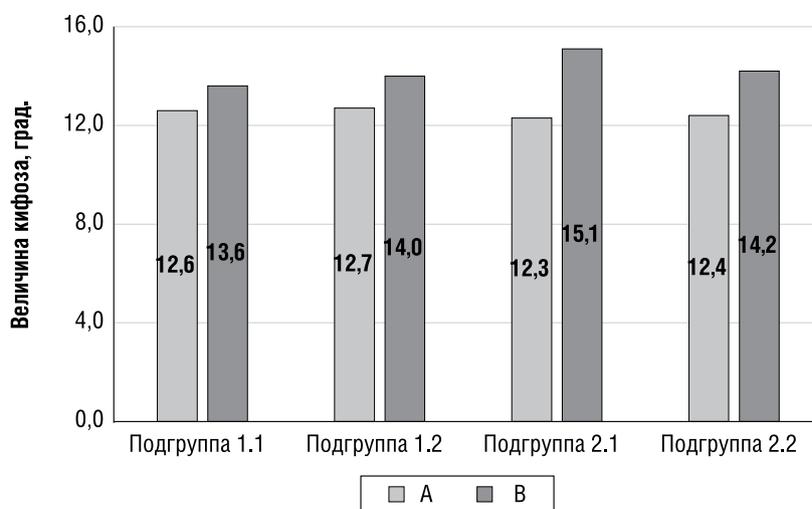


Рис. 3. Средние величины локального кифоза в подгруппах больных

Fig. 3. Average values of local kyphosis in subgroups of patients

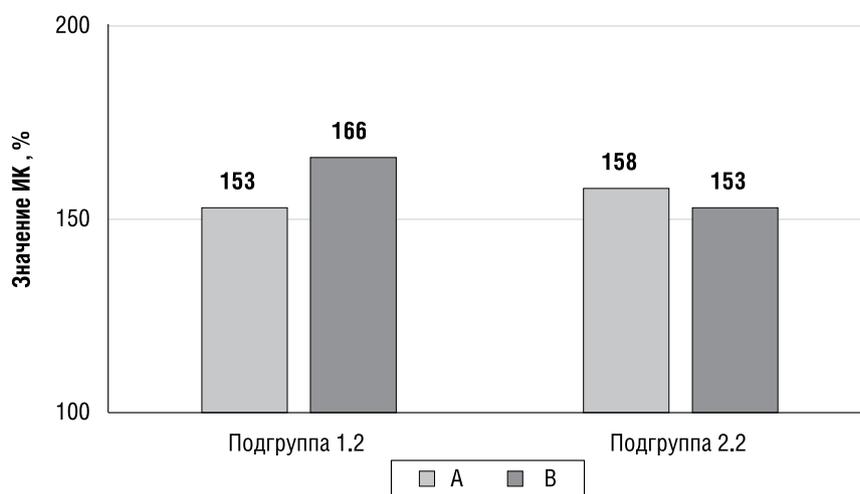


Рис. 4. Средние величины индекса клиновидности в подгруппах 1.2 и 2.2 до операции

Fig. 4. Average values of the wedge index in subgroups 1.2 and 2.2 before surgery

Индекс клиновидности позвонка определяли по отношению высоты задней стенки тела позвонка (З) к передней (П) в процентном отношении. Расчет проводили по формуле  $ИК = З/П \cdot 100 \%$ . Таким образом, кифотически деформированные позвонки имеют  $ИК > 100 \%$ . Данный показатель учитывали только в подгруппах 1.2 и 2.2. В подгруппах 1.1 и 2.1, в которых производили резекцию передней osteолигаментарной колонны и корпородез травмированных ПДС, изучение ИК после хирургического лечения становилось невозможным и неактуальным. Средняя величина этого показателя до операции в подгруппе 1.2 составляла  $158,7 \pm 24,7 \%$ , и в подгруппе 2.2 —  $156,5 \pm 23,8 \%$  (рис. 4).

У 192 из 238 пациентов (80,7 %) имелись сопутствующие заболевания. При этом у 25 (13 %) — сопутствующая патология была представлена одним заболеванием, у 167 (87 %) — имели место несколько общесоматических заболеваний. Для объективизации совокупного влияния преклонного возраста и сопутствующих заболеваний на состояние больных мы рассчитывали индекс коморбидности Чарл-

сон [14]. Распределение пациентов в подгруппах по этому показателю представлено на рис. 5.

У пациентов исследуемой группы индекс коморбидности составлял от 1 до 6 баллов. При этом у 184 из 238 человек (77,3 %) он находился в пределах от 3 до 5 баллов. Пациенты с коморбидностью в указанном диапазоне были представлены во всех четырех подгруппах примерно в равных соотношениях.

Проведенный статистический анализ распределения пациентов по четырем выделенным подгруппам показал, что по основным параметрам, характеризующим состояние больных в предоперационном периоде (локализация и тип повреждения, спондилометрические характеристики травмированных ПДС, уровень снижения МПКТ, преморбидный фон, сроки от момента травмы до выполнения операции) подгруппы не имели существенных отличий.

Таким образом, на указанном клиническом материале был проведен корреляционный анализ между техникой выполнения операций и хирургической тактикой в четырех выделенных подгруппах, с одной стороны, и результатами лечения — с другой.

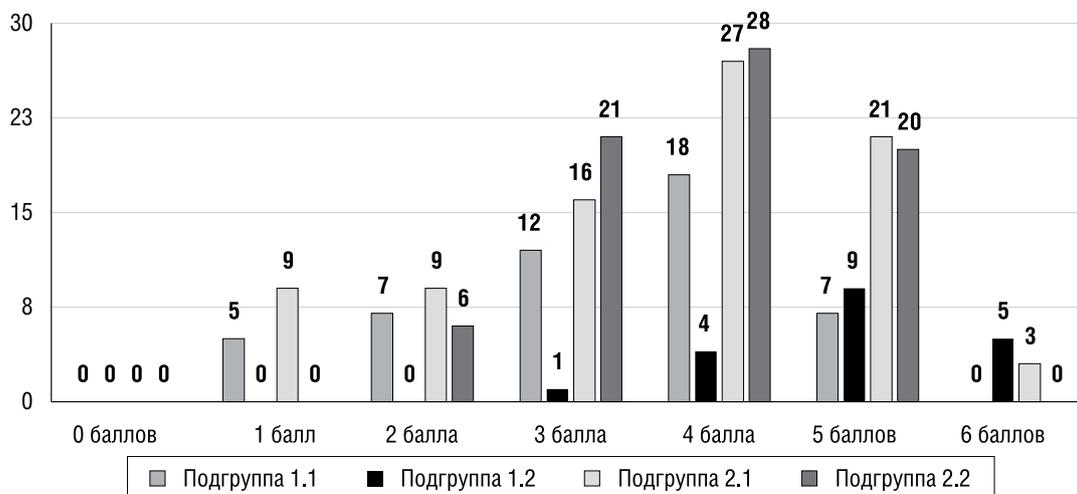


Рис. 5. Распределение больных по индексу коморбидности Чарлсон

Fig. 5. Distribution of patients by the Charlson comorbidity index

Статистическую обработку и анализ результатов проводили с помощью методов описательной статистики. Распределения числовых значений в группах были далеки от нормального закона. Для доказательства сопоставимости значений применяли метод непараметрической статистики *U*-критерий Манна–Уитни, предназначенный для выявления различий показателей в двух несвязных выборках, а также метод непараметрической статистики *H*-критерий Краскела–Уоллиса, предназначенный для выявления различий показателей в трех и более несвязных выборках.

Значимыми признавали различия, при которых уровень статистической значимости *p* был меньше или равен 0,05. При проведении статистического анализа использовали персональный компьютер с набором необходимого программного обеспечения (табличный процессор Microsoft Excel 2010 и программа для статистической обработки данных StatPlus для Mac OS).

## РЕЗУЛЬТАТЫ

Ближайшие результаты лечения в сроки до 3 мес. после операций изучены у всех 238 пациентов (100 %). Отдаленные результаты в сроки 12–24 мес. изучены у 49 больных (72 %) в первой группе, и у 127 (75 %) — во второй группе. Результаты изучали по общепринятым клиническим и спондилометрическим критериям. До и после операции, в ближайшем и отдаленном периодах наблюдения определяли локальный кифоз и индекс клиновидности тел травмированных позвонков. Оценивали величину коррекции указанных параметров и их изменения в позднем периоде. Выявляли признаки дестабилизации металлоконструкции.

Клиническую эффективность лечения оценивали по изменениям дооперационных показателей ВАШ после операций, в раннем и отдаленном периодах наблюдения. Динамику функционального восстановления определяли по показателям опросника

Освестри (Oswestry Disability Index – ODI) в раннем и отдаленном периодах.

Изучение ближайших результатов показало, что величина угловой коррекции в травмированных ПДС не зависела от технического варианта выполнения ТПФ. Средняя величина коррекции составляла  $10,6 \pm 1,4^\circ$  в первой группе при стандартном выполнении ТПФ, и  $10,7 \pm 1,8^\circ$  — во второй группе при ТПФ с цементной имплантацией винтов. Средняя величина остаточного кифоза составляла  $2,6 \pm 0,6^\circ$  и  $2,5 \pm 0,5^\circ$  соответственно (табл. 2). Указанные показатели в подгруппах 1.1, 1.2 и 2.1, 2.2 были практически идентичны в течении ближайшего периода.

Средняя величина коррекции индекса клиновидности также была практически одинаковой в обеих группах и составляла  $44,2 \pm 19,5$  % для первой и  $42,8 \pm 18,7$  % для второй группы. В подгруппах групп 1 и 2 отличий по указанному параметру не было. Как видно из данных, приведенных в табл. 2 и 3, ТПФ позволяла достигать значительной коррекции угловых взаимоотношений во всех подгруппах, при существенно меньшей коррекции клиновидной деформации тела травмированного позвонка как в первой, так и во второй группах.

В дальнейшем показатели индекса клиновидности в течение всего периода наблюдения не имели тенденции к изменению, в то время как величина локального кифоза незначительно изменялась у пациентов первой группы, особенно в подгруппе 1.2.

Самочувствие пациентов через 1 мес. после хирургического лечения в большей степени зависело от количества хирургических этапов, чем от техники выполнения ТПФ. У больных в подгруппах 1.1 и 2.1, с двухэтапным лечением, через 2–3 нед. после операций сохранялась болезненность в области переднего доступа, до  $4,02 \pm 0,5$  баллов по ВАШ в подгруппе 1.1, и  $4,1 \pm 0,4$  баллов — в подгруппе 2.1. При этом показатели ВАШ в подгруппах 1.2 и 2.2 были лучше, и составляли соответственно  $3,3 \pm 0,7$  и  $3,2 \pm 0,7$  баллов. Связанные с этим функциональные ограничения

Таблица 2 / Table 2

Показатели угловой коррекции в травмированных позвоночно-двигательных сегментах у пациентов при стандартной транспедикулярной фиксации (группы 1.1, 1.2) и транспедикулярной фиксации с цементной имплантацией винтов (группы 2.1, 2.2)

Indicators of angular correction in injured vertebral-motor segments in patients with standard transpedicular fixation (groups 1.1, 1.2) and transpedicular fixation with cement implantation of screws (groups 2.1, 2.2)

Показатель	Стандартная ТПФ		ТПФ с цементной имплантацией винтов		<i>H</i> -критерий Краскела – Уоллиса
	подгруппа 1.1	подгруппа 1.2	подгруппа 2.1	подгруппа 2.2	
Локальный кифоз до операции, град.	$13,1 \pm 1,35$	$13,2 \pm 1,18$	$13,5 \pm 1,89$	$13 \pm 1,64$	$H = 1,8; df = 3; p = 0,61$
Локальный кифоз после выполнения ТПФ, град.	$2,6 \pm 0,64$	$2,6 \pm 0,59$	$2,5 \pm 0,53$	$2,5 \pm 0,55$	$H = 1,4; df = 3; p = 0,71$
Величина коррекции, град	$10,6 \pm 1,5$	$10,6 \pm 1,4$	$11,0 \pm 1,9$	$10,6 \pm 1,6$	$H = 2,2; df = 3; p = 0,53$
Локальный кифоз через 3 мес., град	$2,6 \pm 0,65$	$3,2 \pm 0,58$	$2,5 \pm 0,53$	$2,5 \pm 0,55$	$H = 2,0; df = 3; p = 0,61$

Примечание. ТПФ – транспедикулярная фиксация.

Таблица 3 / Table 3

Показатели коррекции индекса клиновидности у пациентов при стандартной транспедикулярной фиксации (группа 1) и транспедикулярной фиксации с цементной имплантацией винтов (группа 2)

Indicators of correction of the wedge index in patients with standard transpedicular fixation (group 1) and transpedicular fixation with cement implantation of screws (group 2)

Показатель	Стандартная ТПФ		ТПФ с цементной имплантацией винтов		Достоверность различий H-критерий Краскела – Уолиса
	подгруппа 1.1	подгруппа 1.2	подгруппа 2.1	подгруппа 2.2	
Индекс клиновидности до операции	155,3 ± 23,6	158,7 ± 28,7	157,9 ± 23,7	156,6 ± 23,8	$H = 0,6; df = 3; p = 0,9$
Индекс клиновидности после выполнения ТПФ	113,2 ± 7,9	114,5 ± 8,3	112,9 ± 7,6	113,8 ± 8,1	$H = 0,9; df = 3; p = 0,8$
Величина коррекции	42,1 ± 18,4	44,2 ± 19,5	45,0 ± 18,4	42,8 ± 18,7	$H = 1,1; df = 3; p = 0,8$
Индекс клиновидности через 3 мес.	—	116,3 ± 8,6	—	114,2 ± 8,2	$U = 620,5; p = 0,23^*$

\* U-критерий Манна-Уитни

Примечание. ТПФ — транспедикулярная фиксация.

отражались на показателях ODI. В подгруппе 1.1 он составлял в среднем  $67,1 \pm 3,7$  баллов, в подгруппе 2.1 —  $68,1 \pm 4,1$  баллов. Через 3 мес. после завершения лечения средние показатели ВАШ и ODI в подгруппах 1.1 и 2.1 оставались хуже, чем в подгруппах 1.2 и 2.2, в которых больным выполняли одноэтапные операции (табл. 4).

Влияние типа перелома на достигаемую коррекцию и на динамику функционального восстановления ни в одной из подгрупп не выявлено.

В отдаленном периоде наблюдения через 12–24 мес. после хирургического лечения определяли все параметры, изученные в ближайшем периоде. Величина потери коррекции у пациентов в четырех подгруппах представлена в табл. 5.

Установлено, что техника имплантации винтов при ТПФ достоверно влияла на сохранение параметров коррекции в отдаленном периоде. Применение ТПФ с бесцементной имплантацией винтов в груп-

пе 1 приводит к большей потере угловой коррекции в отдаленном периоде наблюдения, чем в группе 2. Наиболее существенной эта разница была при сравнении подгрупп 1.2 и 2.2, то есть среди пациентов, которым выполняли только ТПФ, без корпородеза (табл. 5). Через 24 мес. средняя величина локального кифоза в подгруппе 1.2 достигала  $11,4 \pm 3,3^\circ$ , что соответствовало потере коррекции  $8,1 \pm 1,6^\circ$  и на  $4,2^\circ$  превышало аналогичные показатели в подгруппе 2.2. В подгруппах 1.1 и 2.1, в которых после ТПФ производили передний корпородез, потеря коррекции была не столь велика (через 24 мес.  $3,9 \pm 0,9^\circ$  и  $0,6 \pm 0,4^\circ$  соответственно). И разница в средних величинах потери коррекции между этими подгруппами была существенно меньше, чем у пациентов с одноэтапным хирургическим лечением.

При определении влияния переднего корпородеза на потерю угловой коррекции в травмированных ПДС в отдаленном периоде наблюдения

Таблица 4 / Table 4

Изменения показателей ВАШ и ODI после операции в ближайшем периоде наблюдения

Changes of VAS and ODI indicators after surgery in the nearest follow-up period

Сроки наблюдения	До операции		Через 2–3 нед. после операции		Через 3 мес. после операции	
	ВАШ	ODI	ВАШ	ODI	ВАШ	ODI
Подгруппа 1.1	6,5 ± 0,5	—	4,02 ± 0,5	67,1 ± 3,7	5,3 ± 0,8	58,4 ± 2,1
Подгруппа 1.2	6,6 ± 0,6	—	3,3 ± 0,7	59,6 ± 2,1	2,4 ± 0,5	53,9 ± 2,1
Подгруппа 2.1	7,5 ± 0,6	—	4,1 ± 0,4	68,1 ± 4,1	5,7 ± 0,7	62,01 ± 3,7
Подгруппа 2.2	7,4 ± 0,7	—	3,2 ± 0,7	60,1 ± 5,1	2,4 ± 0,5	52,2 ± 3,2
H-критерий Краскела – Уолиса	$H = 56,6;$ $df = 3;$ $p = 3,5$	—	$H = 88,2;$ $df = 3;$ $p < 0,0001$	$H = 93,4;$ $df = 3;$ $p < 0,0001$	$H = 174,9;$ $df = 3;$ $p < 0,0001$	$H = 159;$ $df = 3;$ $p < 0,0001$

Примечание. ВАШ — визуально-аналоговая шкала боли, ODI — Oswestry Disability Index (опросника Освестри).

Таблица 5 / Table 5

Изменения показателей угловой коррекции в травмированных позвоночно-двигательных сегментах в отдаленном периоде наблюдения (потеря коррекции)

Changes in the indices of angular correction in injured spinal motion segments in the long-term follow-up period (loss of correction)

Сроки наблюдения и результаты лечения	Через 6 мес.		Через 12 мес.		Через 24 мес.	
	локальный кифоз, град.	потеря коррекции, град.	локальный кифоз, град.	потеря коррекции, град.	локальный кифоз, град.	потеря коррекции, град.
Подгруппа 1.1	5,3 ± 0,8	1,9 ± 0,7	6,3 ± 0,8	3,8 ± 0,9	6,4 ± 1,1	3,9 ± 0,9
Подгруппа 1.2	6,1 ± 0,7	3,5 ± 0,9	8,9 ± 0,7	6,3 ± 1,0	11,4 ± 3,3	8,1 ± 1,6
Подгруппа 2.1	2,8 ± 0,6	0,5 ± 0,3	2,8 ± 0,7	0,5 ± 0,4	2,9 ± 0,5	0,6 ± 0,4
Подгруппа 2.2	2,7 ± 0,6	0,5 ± 0,3	2,9 ± 0,6	0,6 ± 0,4	2,9 ± 0,6	0,6 ± 0,4
<i>H</i> -критерий Краскела – Уолиса	<i>H</i> = 134,1; <i>df</i> = 3; <i>p</i> < 0,0001	<i>H</i> = 124,6; <i>df</i> = 3; <i>p</i> < 0,0001	<i>H</i> = 166,1; <i>df</i> = 3; <i>p</i> < 0,0001	<i>H</i> = 143,9; <i>df</i> = 3; <i>p</i> < 0,0001	<i>H</i> = 209,1; <i>df</i> = 3; <i>p</i> < 0,0001	<i>H</i> = 147,9; <i>df</i> = 3; <i>p</i> < 0,0001

установлено, что в подгруппе 1.1 по данному параметру результаты значительно лучше, чем в подгруппе 1.2 (табл. 5). Следует отметить, что в подгруппе 1.1 потеря коррекции продолжалась в течение года после выполнения корпородеза травмированных ПДС, а затем прекращалась. В то же время у пациентов подгруппы 1.2, которым корпородез не выполняли, потеря коррекции продолжилась и после 12 мес. наблюдения.

В подгруппе 2.1 величина потери коррекции в травмированных ПДС не отличалась от аналогичного параметра в подгруппе 2.2 как в раннем, так и в отдаленном периодах наблюдения (табл. 5).

В подгруппах 1.1, 2.1 и 2.2 в отдаленном периоде наблюдения продолжалось снижение интенсивности болевого синдрома (рис. 6). К 24 мес. после завершения хирургического лечения средние показатели ВАШ у пациентов в этих подгруппах не имели существенных отличий и находились в диапазоне 0,3 ± 0,5 – 0,4 ± 0,6 баллов. В под-

группе 1.2, напротив, выявлялась отрицательная динамика. Средний показатель ВАШ у пациентов в этой подгруппе возрос с 2,4 ± 0,5 в трехмесячном периоде до 3,6 ± 0,5 к 12 мес. после операции (рис. 6). Ко второму году после оперативного лечения средний показатель ВАШ в подгруппе 1.2 достиг уровня 4,3 ± 0,7 балла, практически не меняясь в дальнейшем. Такая интенсивность боли в спине вынуждала больных периодически пользоваться анальгетиками.

Сравнивая динамику показателей ВАШ после операций у больных в четырех подгруппах установлено, что в раннем периоде наблюдения существенная разница была выявлена только к третьему месяцу после операции. Пациенты подгрупп 1.1 и 2.1 жаловались на болевой синдром, отмечая интенсивность боли по ВАШ свыше 5 баллов в отличие от пациентов подгрупп 1.2 и 2.2, где интенсивность боли по ВАШ не превышала 2,5 баллов (*H*-критерий Краскела – Уоллиса: *H* = 174,9; *df* = 3, *p* < 0,001).

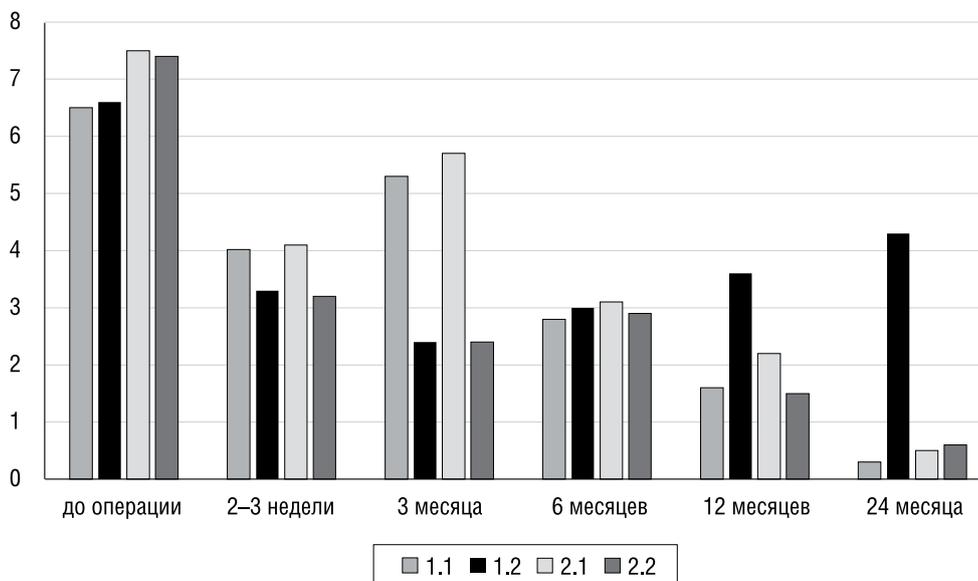


Рис. 6. Динамика показателей ВАШ у пациентов в подгруппах 1.1, 1.2 и 2.1, 2.2

Fig. 6. Dynamics of VAS indicators in patients in subgroups 1.1, 1.2 and 2.1, 2.2

Таблица 6 / Table 6

Динамика показателей ВАШ и ODI у пациентов групп 1 и 2

Dynamics of VAS and ODI indicators in patients of groups 1 and 2

Подгруппа	Через 2–3 нед. после операции		Через 3 мес. после операции		Через 12 мес. после операции		Через 24 мес. после операции	
	ВАШ	ODI	ВАШ	ODI	ВАШ	ODI	ВАШ	ODI
1.1	4,02 ± 0,5	67,1 ± 3,7	5,3 ± 0,8	58,4 ± 2,1	1,6 ± 0,5	23,6 ± 4,3	0,3 ± 0,5	19,3 ± 0,9
1.2	3,3 ± 0,7	59,6 ± 2,1	2,4 ± 0,5	53,9 ± 2,1	3,6 ± 0,4	43,8 ± 3,4	4,3 ± 0,5	48,2 ± 2,6
2.1	4,1 ± 0,4	68,1 ± 4,1	5,7 ± 0,7	62,01 ± 3,7	2,2 ± 0,6	23,3 ± 4,2	0,5 ± 0,4	19,0 ± 1,4
2.2	3,2 ± 0,7	60,1 ± 5,1	2,4 ± 0,5	52,2 ± 3,2	1,5 ± 0,7	22,7 ± 4,3	0,6 ± 0,5	19,2 ± 0,9
<i>H</i> -критерий	<i>H</i> = 88,2; <i>df</i> = 3; <i>p</i> < 0,0001	<i>H</i> = 93,4; <i>df</i> = 3; <i>p</i> < 0,0001	<i>H</i> = 174,9; <i>df</i> = 3; <i>p</i> < 0,0001	<i>H</i> = 159; <i>df</i> = 3; <i>p</i> < 0,0001	<i>H</i> = 73,4; <i>df</i> = 3; <i>p</i> < 0,0001	<i>H</i> = 50,1; <i>df</i> = 3; <i>p</i> < 0,0001	<i>H</i> = 51; <i>df</i> = 3; <i>p</i> < 0,0001	<i>H</i> = 50,2; <i>df</i> = 3; <i>p</i> < 0,0001

Через 12 мес. после операций статистически значимых различий значений ВАШ в подгруппах 1.1, 2.1, 2.2 не наблюдалось (*H*-критерий Краскела–Уоллиса: *H* = 39; *df* = 2; *p* < 3,5). При этом в подгруппе 1,2 его средняя величина достигала 3,6 ± 0,5 балла по сравнению с 1,5 ± 0,6 – 1,8 ± 0,5 в трех других подгруппах. К концу второго года наблюдения у пациентов подгруппы 1.2 были выявлены достоверные отличия по показателям ВАШ 4,2 ± 0,7, в то время как у пациентов других подгрупп значения ВАШ не превышали 0,5 (*H*-критерий Краскела–Уоллиса критическое значение: *H* = 51; *df* = 3; *p* < 0,001).

Аналогичная динамика выявлена при анализе показателей ODI в подгруппах больных (табл. 6, рис. 7).

К трем месяцам с момента операций средние значения ODI в подгруппах 1.1 и 2.1 составили соответственно 58,4 ± 2,1 и 62,2 ± 3,4, в то время как в других подгруппах не превышало 54 (*H*-критерий Краскела–Уоллиса: *H* = 159; *df* = 3; *p* < 0,0001).

При дальнейшем наблюдении в сроки 12 и 24 мес. после операций в подгруппе 1.2 значение ODI составило 43,8 и 48,2 соответственно, что достоверно

отличалось от аналогичных показателей в других подгруппах, средние показатели ODI в которых в эти же периоды находились в пределах 23 и 19 баллов (*H*-критерий Краскела–Уоллиса: *H* = 50,2; *df* = 3; *p* < 0,0001).

Среди имевших место осложнений было 21 (8,8 %) поверхностное нагноение после ТПФ, которое было купировано консервативными методами в течение 2,5–4 нед. после операций. 19 (8 %) случаев развития PJI в позднем периоде наблюдения, при выявлении которых пациентам назначалась корсетотерапия на 2,5–4 мес. В указанных случаях нам удалось избежать проксимального кифоза более 8–9°. Имевшие место осложнения не приводили к необходимости ревизионных операций.

## ОБСУЖДЕНИЕ

Лечение травмы позвоночника при сниженной МПКТ является сложной задачей, так как до сих пор нет однозначных рекомендаций по данной проблеме. Вентральная или дорзальная стабилизация

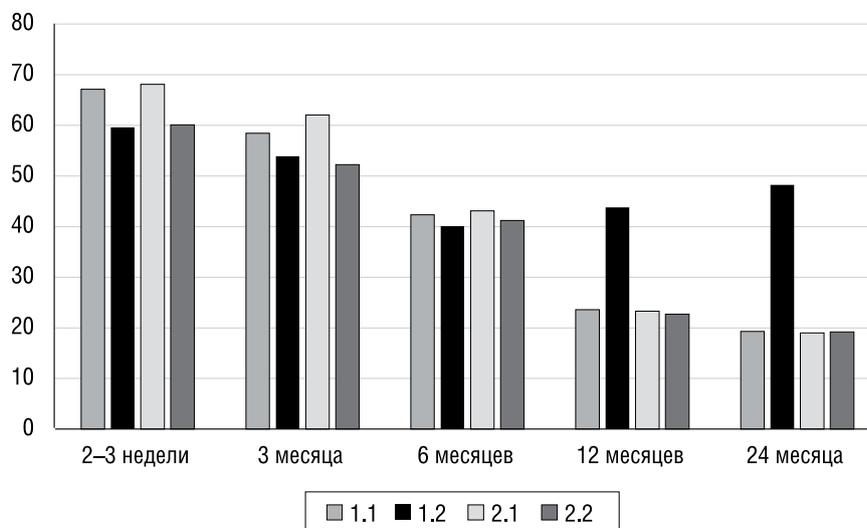


Рис. 7. Динамика показателей ODI у пациентов в подгруппах 1.1, 1.2 и 2.1, 2.2

Fig. 7. Dynamics of ODI indicators in patients in subgroups 1.1, 1.2 and 2.1, 2.2

поврежденных позвоночных колонн часто сопровождается развитием осложнений, связанных со слабостью костной ткани. Чаще всего это проявляется нестабильностью металлоконструкции и прогрессирующим посттравматическим кифозом [15]. Для увеличения стабильности дорзальных фиксирующих систем известно несколько технических приемов — проведение винтов большого диаметра или расширяемых винтов, методики бикортикального введения и цементной имплантации винтов [16, 17]. Известно, что цементная аугментация увеличивает прочность на вырывание винта на 250 % [18]. А. El Saman и соавт. [16] указывают, что при лечении переломов в грудном и поясничном отделах и наличии остеопороза применением ТПФ с цементной имплантацией винтов нестабильность отмечалась в 4,3 % случаев, а средняя величина потери коррекции составляла  $1,1 \pm 0,8^\circ$ . Тогда как при обычной ТПФ нестабильность отмечалась у 62,8 % больных, а потеря коррекции в среднем была  $5 \pm 3,8^\circ$  [18]. Аналогичные данные приводят в своих исследованиях К. Sawakami и соавт. [19] и J.H. Seo и соавт. [20].

Проведенное исследование показало, что у пациентов с пониженной МПКТ при повреждениях грудного и поясничного отделов позвоночника цементная имплантация винтов при выполнении ТПФ, и передний корпородез практически в равной степени достоверно увеличивают долгосрочную стабильность фиксации травмированных ПДС. При этом клинические преимущества цементной имплантации винтов и реконструкции вентральной остеолигаментарной колонны в травмированных ПДС проявляются только в отдаленные сроки, через 12 месяцев и более после операций. В ближайшем периоде наблюдения преимущества цементной имплантации винтов и двухэтапного хирургического лечения не очевидны. Более того, сохраняющаяся болезненность и дискомфорт при этапном хирургическом лечении в области передних хирургических доступов у пациентов в подгруппах 1.1 и 2.1 оказывают отрицательное влияние на динамику функциональной адаптации в ближайшие сроки после операций. В то время как у пациентов в подгруппах 1.2 и 2.2, которым выполняли только ТПФ, послеоперационные боли регрессировали в ближайшие 3–4 недели после операции и к трехмесячному сроку находились в пределах 2,5 баллов по ВАШ.

При использовании цементной ТПФ передний корпородез не оказывал достоверного дополнительного положительного влияния на клиническую эффективность хирургического лечения. На это указывают практически идентичные спондилометрические параметры восстановления анатомических взаимоотношений в травмированных ПДС с сохранением показателей коррекции в отдаленные сроки после операций. А также достигаемые показатели функциональной адаптации по ODI в отдаленном периоде наблюдения в подгруппах 2.1 и 2.2. При этом передний корпородез является травматичной операцией, удлиняющей период адаптации, что особенно существенно для пациентов с отягощенным преморбидным фоном.

## ВЫВОДЫ

1. При применении ТПФ с цементной имплантацией винтов для лечения пациентов с переломами грудных и поясничных позвонков на фоне сниженной МПКТ передний корпородез травмированных ПДС в качестве второго этапа хирургического лечения не дает клинических преимуществ по сравнению с применением только ТПФ с цементной имплантацией винтов.
2. При бесцементной ТПФ у пациентов со сниженной МПКТ передний корпородез травмированных ПДС необходим. Только при его выполнении после ТПФ обеспечивается стабильность фиксации, достаточная для сохранения восстановленных на операции анатомических взаимоотношений и функциональной адаптации больных в отдаленные сроки после операций.

## ЛИТЕРАТУРА [REFERENCES]

1. Мельниченко Г.А., Белая Ж.Е., Рожинская Л.Я., и др. Федеральные клинические рекомендации по диагностике, лечению и профилактике остеопороза. *Проблемы эндокринологии*. 2017;63(6):392-426. [Melnichenko GA, Belaya ZhE, Rozhinskaya LYa, et al. Russian federal clinical guidelines on the diagnostics, treatment, and prevention of osteoporosis. *Problemy endokrinologii*. 2017;63(6):392-426. (In Russ.)] <https://doi.org/10.14341/probl2017636392-426>.
2. Лесняк О.М. Аудит состояния проблемы остеопороза в странах Восточной Европы и Центральной Азии 2010. *Остеопороз и остеопатии*. 2011;14(2):3-6. [Lesnyak OM. Audit of the state of osteoporosis in the countries of Eastern Europe and Central Asia 2010. *Osteoporoz i osteopatii*. 2011;14(2):3-6. (In Russ.)] <https://doi.org/10.14341/ostec201123-6>.
3. European Prospective Osteoporosis Study (EPOS) Group; Felsenberg D, Silman AJ, Lunt M, et al. Incidence of vertebral fracture in Europe: results from the European Prospective Osteoporosis Study (EPOS). *J Bone Miner Res*. 2002;17(4):716-24. <https://doi.org/10.1359/jbmr.2002.17.4.716>.
4. Dreimann M, Hempfing A, Stangenberg M, et al. Posterior vertebral column resection with 360-degree osteosynthesis in osteoporotic kyphotic deformity and spinal cord compression. *Neurosurg Rev*. 2018;41(1):221-8. <https://doi.org/10.1007/s10143-017-0840-1>.
5. Iqbal MM. Osteoporosis: epidemiology, diagnosis, and treatment. *South Med J*. 2000;93(1):2-18. <https://doi.org/10.1097/00007611-200093010-00002>.
6. Афаунов А.А., Басанкин И.В., Мишагин А.В., и др. Ревизионные операции в хирургическом лечении повреждений грудного и поясничного отделов позвоночника. *Хирургия позвоночника*. 2015;(4):8-16. [Afaunov AA, Basankin IV, Mishagin AV, et al. Revision procedures in the surgical treatment of thoracic and lumbar spine injuries. *Khirurgiya pozvonochnika*. 2015;(4):8-16. (In Russ.)] <https://doi.org/10.14531/ss2015.4.8-16>.
7. Рахматиллаев Ш.Н., Рерих В.В., Садовой М.А. Особенности лечения переломов тел позвонков на фоне остеопороза. *Хирургия позвоночника*. 2006;(2):43-7. [Rakhmatillaev ShN, Rerikh VV, Sadovoy MA. Treatment of osteoporotic vertebral fractures. *Hirurgiya pozvonochnika*. 2006;(2):43-47. (In Russ.)] <https://doi.org/10.14531/ss2006.2.43-47>.
8. Басанкин И.В., Тахмазян К.К., Афаунов А.А., и др. Способ профилактики переломов смежных позвонков при транспедикулярной фиксации на фоне остеопороза. *Хирургия позвоночника*. 2016;13(3):8-14. [Basankin IV,

- Takhmazyan KK, Afaunov AA, et al. Method for preventing fractures of adjacent vertebrae during transpedicular fixation in osteoporosis. *Khirurgiya pozvonocnika*. 2016;13(3):8-14. (In Russ.)] <https://doi.org/10.14531/ss2016.3.8-14>.
9. Nguyen HV, Ludwig S, Gelb D. Osteoporotic vertebral burst fractures with neurologic compromise. *J Spin Disorders Techniques*. 2003;16(1):10-9. <https://doi.org/10.1097/00024720-200302000-00003>.
  10. Борисов А.К. *Оперативное лечение переломов грудного и поясничного отделов позвоночника с применением транспедикулярной фиксации*: Дис. ... канд. мед. наук. М.; 2001. [Borisov AK. *Operativnoe lechenie perelomov grudnogo i poynichnogo otdelov pozvonocnika s primeneniem traspedikulyarnoi fiksatsii*. [dissertation abstract] Moscow; 2001. (In Russ.)]
  11. Афаунов А.А., Басанкин И.В., Тахмазян К.К. Анализ результатов применения транспедикулярной фиксации с цементной имплантацией винтов при лечении повреждений грудного и поясничного отделов позвоночника на фоне остеопороза. В сб.: *Перспективы развития вертебологии: инновационные технологии в лечении повреждений и заболеваний позвоночника и спинного мозга*: Материалы IV съезда Межрегиональной общественной организации «Ассоциация хирургов-вертебологов» с международным участием. М.; 2013. С. 10-16. [Afaunov AA, Basankin IV, Takhmazyan KK. Analysis of the results of the use of transpedicular fixation with cement implantation of screws in the treatment of injuries to the thoracic and lumbar spine against the background of osteoporosis. In: *Perspektivy razvitiya vertebrologii: innovatsionnye tekhnologii v lechenii povrezhdeniy i zabolevaniy pozvonocnika i spinnogo mozga*: Proceedings of IV Congress with international participation of Interregional Public Organization "Association of Surgeons-Vertebrologists". Moscow; 2013. P. 10-16. (In Russ.)]
  12. Shota T, Yoshihiro M, Noboru H, Takeshi F. Major surgical treatment of osteoporotic vertebral fractures in the elderly: a comparison of anterior spinal fusion, anterior-posterior combined surgery and posterior closing wedge osteotomy. *Asian Spine J*. 2014;8(3):322-30. <https://doi.org/10.4184/asj.2014.8.3.322>.
  13. Kashii M, Yamazaki R, Yamashita T, et al. Surgical treatment for osteoporotic vertebral collapse with neurological deficits: retrospective comparative study of three procedures—anterior surgery versus posterior spinal shorting osteotomy versus posterior spinal fusion using vertebroplasty. *Eur Spine J*. 2013;22(7):1633-42. <https://doi.org/10.1007/s00586-013-2759-8>.
  14. Charlson ME, Pompei P, Ales KL, McKenzie CR. A new method of classifying prognostic comorbidity in longitudinal studies: development and validation. *J Chron Dis*. 1987;40(5):373-83. [https://doi.org/10.1016/0021-9681\(87\)90171-8](https://doi.org/10.1016/0021-9681(87)90171-8).
  15. Cook SD, Salkeld SL, Stanley T, et al. Biomechanical study of pedicle screw fixation in severely osteoporotic bone. *Spine J*. 2004;4(4):402-8. <https://doi.org/10.1016/j.spinee.2003.11.010>.
  16. El Saman A, Meier S, Sander A, et al. Reduced loosening rate and loss of correction following posterior stabilization with or without PMMA augmentation of pedicle screws in vertebral fractures in the elderly. *Eur J Trauma Emerg Surg*. 2013;39(5):455-60. <https://doi.org/10.1007/s00068-013-0310-6>.
  17. Яриков А.В., Денисов А.А., Масевнин С.В., и др. Остеопороз в практике вертебролога. *Врач*. 2020;(3):11-8. [Yarikov AV, Denisov AA, Masevnin SV, et al. Osteoporosis in the practice of a vertebrologist. *Vrach*. 2020;(3):11-8. (In Russ.)] <https://doi.org/10.29296/25877305-2020-03-02>.
  18. Bullmann V, Liljenqvist UR, Rodl R, Schulte TL. Pedicle screw augmentation from a biomechanical perspective. *Orthopade*. 2010;39(7):673-8. (In German). <https://doi.org/10.1007/s00132-010-1602-8>.
  19. Sawakami K, Yamazaki A, Ishikawa S, et al. Polymethylmethacrylate augmentation of pedicle screws increases the initial fixation in osteoporotic spine patients. *J Spinal Disord Tech*. 2012;25(2):E28-35. <http://dx.doi.org/10.1097/bsd.0b013e318228bbed>.
  20. Seo JH, Ju CI, Kim SW, et al. Clinical efficacy of bone cement augmented screw fixation for the severe osteoporotic spine. *Korean J Spine*. 2012;9(2):79-84. <http://dx.doi.org/10.14245/kjs.2012.9.2.79>.

#### Информация об авторах:

**Аскер Алиевич Афаунов** – профессор, д-р мед. наук, ФГБОУ ВО КГМУ Минздрава России, Краснодар.

E-mail: afaunovkr@mail.ru.

**Игорь Вадимович Басанкин** – д-р мед. наук, ГБУЗ «НИИ – ККБ № 1», Краснодар. E-mail: basankin@rambler.ru.

**Карапет Карапетович Тахмазян** – ГБУЗ «НИИ – ККБ № 1», г. Краснодар. E-mail: dr.karpo@gmail.com.

**Абрам Акопович Гюльзатян** – канд. мед. наук, ГБУЗ «НИИ – ККБ № 1», Краснодар. E-mail: abramgulz@gmail.com.

**Михаил Львович Муханов** – канд. мед. наук, ФГБОУ ВО КГМУ Минздрава России, Краснодар.

E-mail: pputinn@yandex.ru.

**Никита Сергеевич Чайкин** – ГБУЗ СК СККБ, Ставрополь. E-mail: ch.nik92@yandex.ru.

#### Information about authors:

**Asker A. Afaunov** – professor, MD, PhD, Federal State Budgetary Institution of Higher Education “Kuban State Medical University” of the Ministry of Health of the Russian Federation, Krasnodar, Russia. E-mail: afaunovkr@mail.ru.

**Igor V. Basankin** – MD, PhD, State Budgetary Healthcare Institution “Research Institute - Regional Clinical Hospital № 1 named after Professor S.V. Ochapovsky”, Krasnodar, Russia. E-mail: basankin@rambler.ru.

**Karapet K. Takhmazyan** – State Budgetary Healthcare Institution “Research Institute – Regional Clinical Hospital № 1 named after Professor S.V. Ochapovsky”, Krasnodar, Russia. E-mail: dr.karpo@gmail.com.

**Abram A. Giulzatyan** – MD, State Budgetary Healthcare Institution “Research Institute – Regional Clinical Hospital № 1 named after Professor S.V. Ochapovsky”, Krasnodar, Russia. E-mail: abramgulz@gmail.com.

**Mikhail L. Mukhanov** – MD, Federal State Budgetary Institution of Higher Education “Kuban State Medical University” of the Ministry of Health of the Russian Federation, Krasnodar, Russia. E-mail: pputinn@yandex.ru.

**Nikita S. Chaikin** – State Budgetary Healthcare Institution “Stavropol Regional Clinical Hospital”, Stavropol, Russia.

E-mail: ch.nik92@yandex.ru.