

РЕЗУЛЬТАТЫ ПОВТОРНЫХ ВМЕШАТЕЛЬСТВ ПОСЛЕ ИНСТРУМЕНТАЛЬНОЙ ФИКСАЦИИ ПОЗВОНОЧНИКА ПРИ ДЕГЕНЕРАТИВНО-ДИСТРОФИЧЕСКОМ ЗАБОЛЕВАНИИ ПОЯСНИЧНОГО ОТДЕЛА ПОЗВОНОЧНИКА

Евсюков А.В., Климов В.С., Лопарев Е.А.

ФГБУ Федеральный Центр Нейрохирургии, г. Новосибирск

Цель: изучить результаты хирургического лечения пациентов, ранее оперированных по поводу дегенеративно-дистрофического заболевания поясничного отдела позвоночника с использованием имплантатов.

Материалы и методы. Проанализированы результаты повторного хирургического лечения 96 пациентов, ранее оперированных по поводу дегенеративно-дистрофического заболевания с использованием инструментальной фиксации. Из них 36 (37,5%) мужчин и 60 женщин (62,5%). Средний возраст $53,8 \pm 13,3$ года. Пяти (5,2%) пациентам хирургическое вмешательство было выполнено в нашей клинике. Пациентам выполняли МРТ, МСКТ, рентгенографию позвоночника с оценкой стабильности сегментов, баланса позвоночника. Функциональную активность и оценку качества жизни определяли по индексу Освестри и SF36 до операции, через 6 и 12 мес. Исходы лечения оценивали по шкале MacNab [11].

Результаты. Пациенты разделены на 2 группы — с недостаточным первичным вмешательством (43 пациента) и с прогрессированием заболевания на смежном уровне (53 пациента). Описаны основные хирургические методики. Катамнез отслежен в течение 1 года, проведен анализ результатов вмешательств и причин, потребовавших повторного лечения, разобраны осложнения, возникшие в результате хирургического лечения. Положительные результаты дифференцированного лечения получены у 74,2% пациентов.

Заключение. Синдром поражения смежного уровня является основной причиной повторных хирургических вмешательств (55,2% больных). Наиболее часто причиной хирургического лечения оперированного сегмента является псевдоартроз, который был выявлен у 30 (69,8%) пациентов. Результаты хирургического вмешательства достоверно хуже ($p=0,03$) после хирургического лечения больных с патологией оперированного уровня, чем при лечении поражения смежных сегментов.

Ключевые слова: псевдоартроз, болезнь смежного уровня, ревизионная хирургия поясничного отдела позвоночника.

Objective: to examine the results of surgical treatment of patients who had previous operations with the usage of implants because of degenerative disease of lumbar spine.

Material and methods. The results of repeated surgical treatment of 96 patients who had previous operations with the usage of implants because of degenerative disease of lumbar spine are analyzed, among them 36 (37,5%) male and 60 female (62,5%) patients with the average age $53,8 \pm 13,3$ years old. 5 (5,2%) patients underwent first operation in authors' department. Preoperative examination included MRI, CT and X-ray examination of lumbar spine with the evaluation of segments stability and vertebral balance. Functional activity and life quality were assessed using Oswestry disability index and SF36 before operation as well as in 6 and 12 months postoperatively. Treatment outcomes were estimated using MacNab scale [11].

Results. Patients were divided into 2 groups — with insufficient primary surgical intervention (43 patients) and with disease progression on adjacent level (53 patients). The main surgical techniques are described. Follow-up period was for 1 year/ The analysis of the treatment outcomes and causes for repeated surgery was conducted as well as the occurred complications were examined. The favorable outcomes of differentiated treatment were achieved in 74,2% patients.

Conclusion. The syndrome of adjacent vertebra level is the main cause for repeated surgery (55,2% patients). The most often cause for repeated surgery on operated vertebral segment is pseudarthrosis which was revealed in 30 (69,8%) patients. The surgical treatment outcomes are significantly worse ($p=0,03$) after interventions on previously operated segment comparing with the adjacent segments.

Key words: pseudarthrosis, adjacent level disease, revision surgery of lumbar spine.

Введение. Дегенеративно-дистрофическое заболевание позвоночника является одним из самых распространенных. Страдают при этом не только люди работоспособного возраста, но и старшей возрастной категории [4]. Варианты оперативного лечения разнообразны и включают, в том числе, варианты с установкой различных конструкций [1]. Частота имплантаций ригидных фиксирую-

щих систем с каждым годом неуклонно возрастает, и многие мультицентровые исследования подтверждают эффективность этого метода лечения [20]. Особенностью этого метода является интеграция системы в организм с формированием устойчивой фиксации позвонков сразу после операции и сращения позвонков в отдаленном периоде. Одним из ключевых проявлений спонди-

лодеза при этом является возросшая ригидность на фиксированном уровне, что приводит к перераспределению нагрузки и ускоренной дегенерации смежных уровней и подтверждается многими авторами [9]. В зарубежной литературе встречается такое понятие, как синдром поражения смежного уровня (adjacent segment degeneration — ASD) [21], который является самым распространенным осложнением спондилодеза. По данным разных авторов, через 10 лет он отмечается у 7–73% больных [7], из которых у 20% возникает необходимость повторной операции [11]. Примерно две трети ревизионных вмешательств на позвоночнике приходится на период от 4 до 11 лет с момента первичной операции, главным образом по поводу синдрома «поражения прилежащего уровня» [13]. Несмотря на большое количество публикаций, посвященных этому вопросу и выявлению множества факторов, способствующих развитию дегенеративных изменений на смежных уровнях, вопросы истинной причины, путей профилактики и лечения остаются открытыми. Частота операций по поводу дегенеративных заболеваний в структуре всех вмешательств на позвоночнике составляет 59,9–71,4% [14]. Из них частота ревизионных вмешательств может достигать 10–44% [5]. Около одной трети ревизионных операций выполняются в течение первых 3 лет с момента первичной операции [14].

Не менее важным является вопрос вживления имплантируемых конструкций в человеческий организм, что по ряду причин происходит не всегда. Возникающий при этом псевдоартроз является причиной болевого синдрома и нестабильности позвоночного двигательного сегмента, что ведет в свою очередь к перелому элементов системы и еще более выраженному болевому синдрому, компрессии сосудисто-нервных структур, миграции имплантатов и т.д. По мнению О. Dede, ревизионная хирургия по поводу псевдоартроза после спондилодеза в поясничном отделе позвоночника дает совершенно непрогнозируемые результаты [3].

Несмотря на большое число пациентов с положительными результатами от проведенных оперативных вмешательств с использованием инструментальной фиксации, сохраняются и неудовлетворительные, которые требуют повторных, зачастую гораздо более травматичных вмешательств, с высокими рисками осложнений.

Цель исследования: изучить результаты повторного хирургического лечения пациентов, ранее оперированных по поводу дегенеративно-дистрофического заболевания поясничного отдела позвоночника с использованием фиксирующих конструкций.

Материалы и методы

В нейрохирургическом отделении №2 ФЦН г. Новосибирска за 2013–2015 гг. было прооперировано 96 пациентов с дегенеративно-дистрофическим заболеванием позвоночника, которым ра-

нее была проведена инструментальная фиксация позвоночника в различных клиниках. Из них 36 (37,5%) мужчин и 60 женщин (62,5%). Средний возраст $53,8 \pm 13,3$ года. Пяти (5,2%) пациентам хирургическое вмешательство было выполнено в нашей клинике.

Всем пациентам до операции проводили клинико-неврологические исследования, рентгенографию всего позвоночника в стандартных проекциях для оценки фронтального и сагиттального баланса, компьютерную томографию поясничного отдела позвоночника с интратекальным контрастированием, магнитно-резонансную томографию (МРТ) с внутривенным контрастированием. Интенсивность болевого синдрома (в спине и ноге) оценивали по визуальной аналоговой шкале (ВАШ) до операции, через 6 и 12 мес после операции. Функциональную активность и оценку качества жизни определяли по индексу Освестри (ODI Oswestry Disability Index) и SF36 (PH — физическое здоровье, MH — психическое здоровье) до операции, через 6 и 12 мес после операции. Исходы лечения оценивали по шкале MacNab [11].

Рентгенографию поясничного отдела позвоночника с функциональными пробами (в крайних положениях сгибания и разгибания) выполняли для уточнения положения элементов металлоконструкции, нестабильности конструкции или смежных сегментов. Измерение смещений позвонков выполнено по методике, описанной А. White и М. Panjabi [31]. Нестабильность позвоночно-двигательного сегмента трактовали при значениях 5 баллов и выше. Пояснично-тазовые взаимоотношения оценивали по рентгенограмме поясничного отдела позвоночника стоя в боковой проекции. Параметры сагиттального баланса: PI — Pelvic incidence, SS — Sacral slope, PT — Pelvic tilt, LL — lumbal lordosis, скорректированные по возрасту [24].

Спиральную компьютерную томографию (СКТ) с интратекальным введением контрастного вещества (омнипак 300, 10 мл) с последующей 3D-реконструкцией выполняли всем пациентам для уточнения состоятельности металлофиксации, наличия зон резорбции костной ткани в зоне контакта имплантат-кость, компримирующего воздействия на нервные структуры позвоночного канала. Использование МРТ для оценки этих показателей недостаточно информативно из-за наличия «артефактов» от металлических элементов конструкции. Формирование костного блока оценивали по К. Bridwell [2], формирование костного блока констатировали при значениях Grade 1, 2, отсутствие — при Grade 3 и выше.

МРТ проведена всем пациентам в обязательном порядке для оценки дегенеративных изменений межпозвонкового диска по классификации С. Pfirrmann [19] и реактивных изменений в субхондральных отделах тел позвонков по классификации М. Modic [15], спондилоартроз фасеточных суставов оценивали по усовершенствованной классификации D. Weishaupt [30].

У всех пациентов в обязательном порядке проводили сравнение имеющихся предыдущих

снимков с повторными, выполненными в момент госпитализации в отделение.

Показанием для оперативного лечения было наличие стойкого болевого синдрома и (или) неврологического дефицита, резистентных к консервативному лечению.

Числовые данные в статье представлены в виде среднего/медианы (нижнего; верхнего квартилей). Для сравнения двух независимых выборок использовались двусторонний критерий Манна—Уитни и точный критерий Фишера, для зависимых — двусторонний критерий Уилкоксона. Множественные сравнения проводили с использованием поправки Холма ($p_{\text{скорр}}$).

При иллюстрации результатов использовали диаграммы типа «ящик с усами», где представлены медиана, интерквартильный размах, наибольшее/наименьшее выборочное значение, находящееся в пределах расстояния 1.5 значения интерквартильного размаха и выбросы. Расчеты проводили с использованием версии 3.3.1 программного обеспечения R [R: A language and environment for statistical computing [Электронный ресурс] / R Foundation for Statistical Computing. Vienna, Austria. 2016. URL: <https://www.R-project.org/> (дата обращения 23.12.2016 г.)].

Результаты

Определение тактики хирургического вмешательства было обусловлено ведущими клиническими проявлениями. При наличии нестабильности на оперированном сегменте главной задачей было создание первичной жесткой стабильности за счет имплантируемой конструкции с созданием максимальных условий для формирования отсроченного спондилодеза. В случае наличия клинически значимого стеноза наиболее важным было выполнить адекватную декомпрессию сосудисто-нервных структур позвоночного канала. При сочетании этих факторов выполнялась и декомпрессия, и стабилизация.

Все пациенты разделены на 2 группы по основной причине, потребовавшей повторного хирургического вмешательства.

В 1-ю группу вошли 43 (44,8%) пациента, у которых проведенное ранее декомпрессивно-стабилизирующее оперативное вмешательство мы оценили как недостаточное в итоговом результате по различным причинам (рис. 1). Всем пациентам данной группы проводили вмешательство на уже оперированном сегменте в связи с недостаточностью проведенного предыдущего оперативного лечения. У 30 (69,8%) пациентов 1-й группы выявлен псевдоартроз, который и явился причиной формирования клинической симптоматики, при этом у 24 (55,8%) из них формирование псевдоартроза произошло при установленном межтеловом имплантате. 12 (50% от всех пациентов) металлических кейджей имели цилиндрическую форму или форму параллелепипеда и не содержали полости для заполнения костным материалом, 6 (14%) имплантатов были цилиндрическими металлическими контейнерного типа и 6 (14%) были «пулевидными» контейнерного типа из РЕЕК-материала. Один кейдж был размером 24 мм (он был установлен из переднего доступа) и 23 кейджа, средний размер которых $9,8 \pm 1,2$ мм, причем 10 кейджей с размером менее 10 мм, а 13 кейджей размером 10 мм и более. В 2 наблюдениях установка межтелового кейджа пациентам ранее была выполнена из вентрального доступа, 17 кейджей установлены из заднебокового доступа и 5 кейджей — из трансфораминального доступа.

Ранее оперированные уровни в этой группе пациентов L3-L4 — 5 (11,6%), L4-L5 — 27 (62,8%), L5-S1 — 8 (18,6%), многоуровневое вмешательство было выполнено 3 (7%) пациентам. Значение для 1-й группы пациентов в момент госпитализации: ODI — 64.8/64.3 (57.1;75.5); VAS в спине — 6.7/6 (5;8), в нижних конечностях 6.8/7 (5.5;8); SF 36 МН — 18.8/17.7 (12;24.8); РН — 17.5/16.2 (13;22.4). Период времени после предыдущего оперативного вмешательства составил от 6 до 32 мес, с периодом длительности клинических проявлений

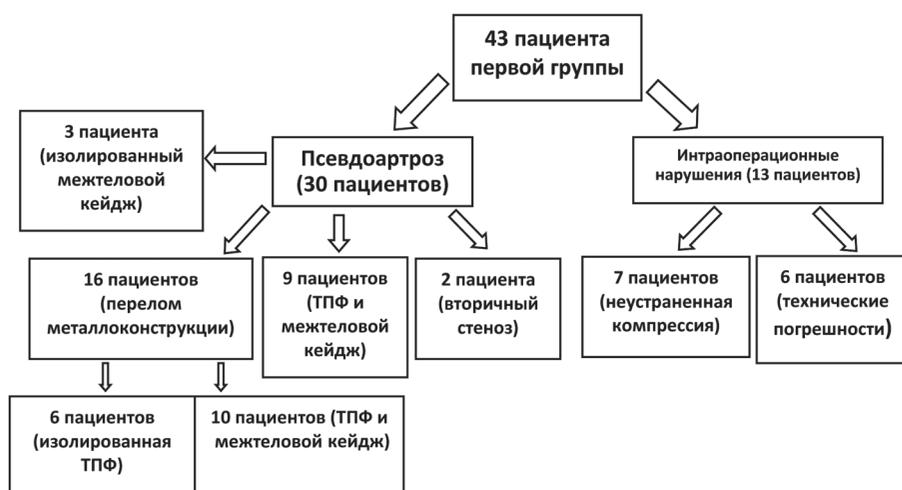


Рис. 1. Распределение пациентов 1-й группы по причине проведения повторного хирургического вмешательства.
Fig. 1. Distribution of patients in 1st group according to cause of repeated surgical interventions.

ний М(медиана) 17 (14;20) мес. Изолированный синдром нейрогенной перемежающейся хромоты зафиксирован у 6 (14%) пациентов, радикулопатия в виде боли в соответствующем дерматоме с неврологическими нарушениями по пораженному корешку выявлены у 32 (74,4%) пациентов. Значимых изменений SVA, как показателя глобального сагиттального баланса, в этой группе выявлено не было. Значение PI-LL на момент госпитализации 16.2/16.5 (9.4;22.4). Изменение баланса позвоночника при предыдущем хирургическом вмешательстве оценить, к сожалению, не представлялось возможным.

В 1-й группе у 9 (20,9%) пациентов была выполнена декомпрессия сосудисто-нервных образований, из них 2 (4,7%) пациентам со сформированным вторичным латеральным стенозом была выполнена декомпрессия экстрафораминальной порции корешка из парасагиттального доступа. У 7 (16,3%) пациентов с недостаточной при первичном оперативном вмешательстве декомпрессией транспедикулярная конструкция была размонтирована с одной стороны, выполнена полноценная декомпрессия с последующим обратным монтажом системы. Из 6 (14%) пациентов с допущенными при оперативном лечении техническими нарушениями, 3 (7%) пациентам было выполнено удаление винтов металлоконструкции (межтеловой кейдж у них отсутствовал). Выполнение дополнительной стабилизации, в связи с отсутствием каких-либо признаков нестабильности ПДС им не проводили, и 3 (7%) пациентам был выполнен ремонт системы с удалением конструкции (1 пациент с изолированной транспедикулярной фиксацией (ТПФ) и 2 пациента — с ТПФ с межтеловым кейджем) и установкой ТПФ и межтелового кейджа.

Двум пациентам с развитием псевдоартроза при изолированном межтеловом кейдже была проведена ТПФ с установкой межтелового кейджа из заднего трансфораминального доступа с противоположной стороны и в одном случае потребовалось удаление кейджа и стабилизация из вентрального доступа с последующей ТПФ.

У 2 (4,7%) пациентов с изолированной ТПФ при отсутствии клинической симптоматики компрессии сосудисто-нервных структур и целой транспедикулярной конструкции с одной стороны, осуществлялся вентральный спондилодез кейджем и пластиной, при несостоятельности транспедикулярной конструкции с двух сторон, что отмечено у 4 (9,3%) пациентов, выполняли двухэтапное хирургическое лечение по описанному выше алгоритму.

Необходимость двухэтапного оперативного лечения (ТПФ и вентральный межтеловой спондилодез) при наличии псевдоартроза в условиях фиксации 360 градусов, мы определяли исходя из биомеханической ситуации у каждого конкретного пациента. Во всех наблюдениях имела несостоятельность как передней, так и задней опорной колонны. Однако в случае отсутствия смещения позвонка при функциональных пробах и сохранности транспедикулярной системы

хотя бы с одной стороны, при отсутствии необходимости декомпрессии сосудисто-нервных структур позвоночного канала, выполняли изолированную вентральную стабилизацию. Таким образом, было выполнено лечение 5 (11,6%) пациентов. Двухэтапное декомпрессивно-стабилизирующее вмешательство было выполнено 8 пациентам с развитием псевдоартроза в условиях транспедикулярной фиксации и межтелового спондилодеза. Первым этапом был выполнен вентральный межтеловой спондилодез, вторым — ремонт транспедикулярной конструкции с перепроведением или установкой винтов большего диаметра.

В случае миграции межтелового кейджа в позвоночный канал, что было выявлено у 6 (14%) пациентов, удаление кейджа и, если было возможным, задний межтеловой спондилодез выполняли из заднего доступа, — это выполнено у 4 (9,3%) пациентов и у 2 пациентов после удаления кейджа выполнена ТПФ с последующим вентральным спондилодезом. Такое решение было принято в связи с необходимостью установки кейджа большого размера, что было невозможно выполнить из заднего доступа.

Вторая группа — это пациенты с прогрессирующим дегенеративно-дистрофическим заболеванием на смежном с фиксированным уровнем ASD, — 53 (55,2%) пациента (рис. 2). Из них у 35 (33%) развитие ASD произошло на вышележащем сегменте, ASD на нижележащем сегменте выявлено у 15 (14,2%) пациентов. Из этой группы пациентов у 31 (29,2%) пациента ASD привело к формированию дегенеративного стеноза, из них у 22 (22,8%) пациентов на вышележащем уровне и у 9 (8,5%) пациентов — на нижележащем. Формирование нестабильности произошло у 19 (17,9%) пациентов, из них у 13 (12,3%) пациентов на вышележащем уровне и 6 (5,7%) на нижележащем.

В 3 (3,1%) наблюдениях прогрессирование основного заболевания привело к развитию нарушения глобального сагиттального баланса. До этого пациенты были оперированы с использованием транспедикулярной и межтеловой фиксации из заднебокового доступа в одном наблюдении на уровне L5-S1, в одном — на уровне L4-L5 и еще в одном — проведена двухуровневая фиксация L4-L5-S1 транспедикулярной конструкцией и межтеловыми кейджами.

Ранее оперированные уровни в этой группе пациентов L3-L4 — у 3 (3,1%), L4-L5 — у 31 (32,3%), L5-S1 — у 15 (15,6%), многоуровневое вмешательство было выполнено 4 (4,2%) пациентам. Среднее значение в момент госпитализации: ODI — 57/56.8 (48.5;68.3); VAS в спине — 5.2/6 (3;7), в нижних конечностях 5.4/6 (3;8); SF 36 MH — 22.4/18.7 (17.1;27.2); PH — 20.9/18.9 (16.1;23.7). Период времени после предыдущего оперативного вмешательства составил от 12 до 40 мес с периодом длительности клинических проявлений М (медиана) 8 мес и 25%:75% интервалом — 6:10 мес. Изолированный синдром нейрогенной перемежающейся хромоты зафиксирован у 14 (14,6%)



Рис. 2. Распределение пациентов 2-й группы по причине проведения повторного хирургического вмешательства.
Fig. 2. Distribution of patients in 2d group according to cause of repeated surgical interventions.

пациентов, радикулопатия в виде боли в соответствующем дерматоме с неврологическими нарушениями по пораженному корешку выявлены у 10 (10,4%) пациентов. Подавляющее большинство пациентов были с сочетанием клинических проявлений, что зафиксировано у 31 (32,3%) пациента. Значение PI-LL на момент госпитализации $12,5 \pm 4,5$. Изменение баланса позвоночника при предыдущем хирургическом вмешательстве оценить также не представлялось возможным.

У 5 (5,2%) пациентов, кроме развития клинически значимого ASD, была выявлена мальпозиция винтов, однако эти пациенты были отнесены во 2-ю группу по ведущим клиническим проявлениям, связанным с прогрессированием дегенеративного заболевания на смежных сегментах.

Во 2-й группе было выполнено 31 (58,5%) декомпрессивное вмешательство, 21 (39,6%) двусторонняя остеолигаментарная декомпрессия из одностороннего доступа и у 10 (18,9%) пациентов — декомпрессия сдавленного корешка в латеральном кармане. Дополнительная стабилизация смежного с фиксированным уровнем была выполнена 19 (35,8%) пациентам. В 3 (5,7%) наблюдениях при наличии нестабильности вышележащего уровня с пограничным критерием по White и Panjabi в 5 баллов, была использована полуригидная транспедикулярная система с РЕЕК-штангами, которая позволила фиксировать оперированный и смежный уровень без необходимости межтелового спондилодеза. В этом случае транспедикулярную систему удаляли и устанавливали систему с РЕЕК-штангами. В остальных наблюдениях с критерием White и Panjabi, составляющим 6 и более баллов, были применены ригидные системы стабилизации. У 3 (5,7%) пациентов при наличии нестабильности на смежном уровне и отсутствии необходимости декомпрессии сосудисто-нервных структур в позвоночном канале, был выполнен вентральный межтеловой спондилодез кейджем и пластиной и 13 (24,5%) пациентам выполнено продление транспедикулярной системы с задним межтеловым спондилодезом.

У 3 (5,7%) пациентов с наличием нарушения сагиттального баланса выполняли педикулярную

субтракционную остеотомию, коррекцию и протяженную ТПФ. У всех 3 пациентов проведенное корригирующее вмешательство привело к улучшению показателей как локального, так и глобального баланса.

Всего в двух группах было выполнено 110 оперативных вмешательств. Все операции такого типа являются гораздо более сложными, чем первичное вмешательство, и сопровождаются высоким риском травматизации сосудисто-нервных структур, что и проявилось в результате высоким числом осложнений (табл. 1).

Нарастание или появление неврологических нарушений было выявлено в 12 (10,9%) наблюдениях в раннем послеоперационном периоде. У 4 (4,3%) из этих пациентов неврологические нарушения к моменту выписки из стационара регрессировали полностью. В течение 1 года наблюдения также отмечался регресс симптоматики еще у 5 (5,4%) пациентов и, к сожалению, у 3 (3,2%) пациентов в следствие оперативного вмешательства отмечалось появление стойкого двигательного неврологического дефицита. Глубокая инфекция области хирургического вмешательства была у 2 пациентов после дорсального вмешательства. В обоих случаях производили ревизию области хирургического вмешательства с заменой элементов металлоконструкции и установкой промывной системы на 10–14 сут. Оба пациента были выписаны из стационара с полностью заживленными ранами. В 4 (3,6%) наблюдениях при проведении вентрального хирургического вмешательства произошло ранение общей подвздошной вены со стороны доступа, которое сопровождалось кратковременным интенсивным венозным кровотечением. Во всех наблюдениях провели ушивание краевого повреждения вены с дополнительной герметизацией фибрин-тромбиновым клеем. Также хотелось бы отметить появление слабости мышц передней брюшной стенки после вентрального вмешательства. И хотя оперативное лечение выполняли максимально аккуратно, не пересекая собственные нервы прямой мышцы живота, в сроки 5–7 дней у 3 пожилых пациентов мы отметили появление односторон-

Таблица 1 / Table 1

Частота основных осложнений оперативных вмешательств в двух группах пациентов / Occurrence of main complications of surgical interventions in 2 groups of patients

Вид осложнения	1-я группа, 43 пациента (60 оперативных вмешательств)	2-я группа, 50 пациентов (50 оперативных вмешательств)	Всего
Повреждение ТМО	7 (11,7%)	2 (4%)	9 (8,2%)
Инфекция области хирургического вмешательства	2 (3,3%)	-	2 (2,1%)
Неврологические нарушения	8 (13,3%)	4 (8%)	12 (10,9%)
Повреждение висцеральной брюшины	2 (3,3%)	2 (4%)	4 (3,6%)
Повреждение магистральных сосудов	2 (3,3%)	2 (4%)	4 (3,6%)
Слабость мышц передней брюшной стенки	1 (1,7%)	2 (4%)	3 (3,6%)
Послеоперационная грыжа передней брюшной стенки	1 (1,7%)	-	1 (0,9%)
Мальпозиция винтов транспедикулярной системы	4 винта	5 винтов	9 винтов

Примечание. В 1-й группе частота осложнений (первые 3, указанные в таблице) достоверно выше, чем во 2-й группе ($p=0,026$) (односторонний точный критерий Фишера), однако при оценке всех осложнений, связанных с вмешательством, $p=0,08$. У пациентов с нарушением баланса повреждение ТМО было в 1 наблюдении, нарастание неврологических нарушений — в 1 наблюдении.

ней слабости мышц, в дальнейшем это явление полностью регрессировало у 2 пациентов, частично осталось у одного, что потребовало ношения бандажа после отказа от полужесткого корсета. В одном случае у пациента с ИМТ=37 произошло формирование грыжи послеоперационного рубца через 3 нед после проведенного вмешательства, что потребовало проведения пластики грыжевых ворот сеткой. У пациентов с повреждением ТМО интраоперационно производили ее ушивание с дополнительной герметизацией фибрин-тромбиновым клеем или биологическими материалами. На следующие сутки после операции устанавливали люмбальный дренаж на 3-5 сут, в результате такого подхода наружной ликвореи не было ни у одного пациента. Мальпозиция транспедикуляр-

ных винтов 1-2-й степени по Rao и соавт. была выявлена у 8 пациентов, всего 9 винтов, без клинических проявлений.

Результаты оперативного лечения оценивали в раннем послеоперационном периоде (через 3-5 дней после активизации пациента), через 6 и 12 мес после операции (табл. 2). Такой срок наблюдения выбран нами с целью подтверждения формирования костного блока на данном этапе наблюдения.

У всех пациентов после МСКТ через 12 мес мы констатировали формирование костного блока, Grade 1 и Grade 2 по К.Н. Bridwell.

После операции у подавляющего числа пациентов отмечалось снижение интенсивности корешкового болевого синдрома, уменьшилась боль

Таблица 2 / Table 2

Результаты лечения двух групп пациентов в различные сроки наблюдения / Treatment outcomes in 2 groups of patients in various follow-up periods

	До операции		После операции		Через 6 мес		Через 12 мес	
	1-я группа, N=43	2-я группа, N=50	1-я группа, N=43	2-я группа, N=50	1-я группа, N=43	2-я группа, N=50	1-я группа, N=43	2-я группа, N=50
ODI	64.8/64.3 (57.1;75.5)	57/56.8 (48.5;68.3)	—	—	36.6/36.6 (26.6;45.8)	31.3/30.4 (27.4;34.7)	35.9/34.4 (25.4;47.6)	28.6/27.6 (25.2;32.4)
ВАШ, спина	6.7/6 (5;8)	5.2/6 (3;7)	4.2/3 (3;5.5)	2.2/2 (1;3)	3.9/3 (3;5)	2/1 (1;3)	3.7/3 (2;5)	2/2 (1;2)
ВАШ, конечности	6.8/7 (5.5;8)	5.4/6 (3;8)	4.3/3 (3;5.5)	2.3/2 (1;4)	4/3 (3;5)	2.1/2 (1;3)	3.7/3 (2;5)	1.9/1 (0;3)
SF 36 PH	17.5/16.2 (13;22.4)	20.9/18.9 (16.1;23.7)	—	—	45.4/43.7 (40.2;53.2)	38.9/39.2 (34.8;45.3)	36.4/37.5 (31.1;42.4)	42/43 (35.8;48.5)
SF 36 MH	18.8/17.7 (12;24.8)	22.4/18.7 (17.1;27.2)	—	—	41.6/39.7 (35.9;49.4)	41.1/40.4 (35.1;49.1)	44/44 (38.8;49.1)	47.2/48.7 (40.4;53.9)
PI-LL	16.2/16.5 (9.4;22.4)	13.1/14 (5.4;18)	14.9/14 (10.6;19.8)	12.9/12.8 (7.7;17)	12.9/10.6 (6.2;18.6)	12.6/11.8 (7.8;16.2)	12.7/11 (7;18.3)	11/9 (6.4;16)

Примечание. В раннем послеоперационном периоде оценивали только интенсивность болевого синдрома. Оценку функциональной активности и качества жизни проводили через 6 и 12 мес.

в поясничном отделе позвоночника. Сравнение показателей групп до операции выявило, что они статистически значимо отличаются ($p_{\text{скал}} < 0.05$) по показателям ВАШ спина, ODI, SF36PH, что свидетельствует о превалировании выраженности клинических проявлений в 1-й группе. Для других показателей $p_{\text{скал}} < 0.08$, что свидетельствует о наличии тенденции к различию и требует проверки на выборке большего объема. Сопоставление показателей до и после операции показало, что в обеих группах показатель по ВАШ до и после операции отличается с уровнем статистической значимости $p_{\text{скал}} < 0.05$. Это подтверждает эффективность проведенного оперативного лечения в обеих группах.

Опросники, характеризующие качество жизни, сравнивали на момент до операции и 6 мес после нее (ODI, SF36PH, SF36MH), также отличались они уровнем $p_{\text{скал}} < 0.05$. С течением времени положительная динамика по болевому синдрому отмечалась также у всех пациентов. Сохраняющийся болевой синдром в конечностях превалировал в 1-й группе, что обусловлено длительной грубой травматизацией сосудисто-нервных структур из-за хронической нестабильности вследствие псевдоартроза. Однако в дальнейшем в сроки наблюдения 12 мес болевой синдром имел тенденцию к уменьшению.

Несмотря на то что в основном динамика по показателям положительная (сравнение изменения показателей в послеоперационном периоде), статистически значимых различий динамики результата оперативного лечения между группами не было выявлено. По шкале исхода оперативного лечения MacNab (табл. 3) мы получили хорошие результаты в обеих группах — 69 (74,2%) пациентов, неудовлетворительные результаты лечения — 24 (25,8%) пациента, в большинстве случаев ($p=0,03$) в 1-й группе.

Таблица 3 / Table 3

Исходы хирургического лечения пациентов обеих групп через 1 год после операции по шкале MacNab / Outcomes of surgical treatment of patients in both groups in 1 year after operation according to MacNab scale

	Отличный исход	Хороший исход	Удовлетворительный исход	Неудовлетворительный исход
1-я группа (43 пациента)	8 (18,6%)	19 (44,2%)	13 (30,2%)	3 (7%)
2-я группа (50 пациентов)	14 (28%)	28 (56%)	7 (14%)	1 (2%)

Примечание. Для сопоставления исхода операционного лечения показатели шкалы MacNab были сгруппированы в 2 группы: положительный исход (отлично и хорошо) и отрицательный исход (удовлетворительно и неудовлетворительно). Проведенное сравнение распределения исходов по группам пациентов выявило стат. значимое различие $p=0,03$. Относительный риск (RR), рассчитанный для сопоставления вероятностей отрицательного исхода, равен 2,3, т.е. вероятность получить удовлетворительные или неудовлетворительные результаты в 2,3 раза выше в 1-й группе.

У значительного числа пациентов получены хорошие результаты, подтверждающие целесообразность и выбранный объем хирургического вмешательства. У 1 пациента 2-й группы неудовлетворительный результат связан с развитием

нестабильности на оперированном нами вышележащем сегменте, что потребовало проведения повторного вмешательства через 8 мес в объеме межтелового спондилодеза и продления транспедикулярной конструкции. У 2 пациентов 1-й группы болевой синдром в поясничном отделе позвоночника изменился незначительно и сочетался с болевыми синдромами в ногах и выраженными мышечно-тоническими нарушениями, которые требуют продления консервативной терапии, и у 1 пациента сохраняется выраженный нейропатический болевой синдром. Эти пациенты изначально поступили с грубыми ортопедическими и неврологическими нарушениями. В дальнейшем им планируется установка системы для хронической эпидуральной стимуляции.

Среди пациентов, которым проводили коррекцию глобального сагиттального баланса, в 2 наблюдениях мы получили удовлетворительные и в одном — хороший результат, однако в контрольные сроки, которые мы приняли для обработки материала, какие-либо заключения по этому поводу давать мы считаем неправомерным, также невозможна и статистическая обработка материала при таком количестве пациентов.

Послеоперационные значения между группами на момент 12 мес статистически значимо отличались для опросников ВАШ спина и конечности, ODI, SF36PH. Для остальных показателей $p_{\text{скал}} > 0,15$, что свидетельствует о превалировании положительных результатов во 2-й группе. т.е. в группах есть улучшение, но добиться одинаковых результатов по опросникам, характеризующим физическое состояние, не удалось, хотя психологический эффект (SF36MH) практически не отличался.

Обсуждение

Проводя лечение данной группы пациентов, мы учитывали наличие у них недоверия к проводимым процедурам и предполагаемому оперативному лечению. Это диктовало необходимость скрупулезного и многократного объяснения причины возникновения проблемы и сути предстоящего каждого этапа лечения.

В обеих группах мы получили превалирующее количество хороших результатов, однако статистически достоверно ($p=0,03$) результаты исходов лечения лучше во 2-й группе (см. табл. 3). Обусловлено это, по нашему мнению, тем, что хирургическое лечение при прогрессировании дегенеративного процесса на смежном уровне не так травматично и зачастую не несет необходимости повторного воздействия на уже оперированный сегмент. В случае же недостаточности первичного вмешательства у пациентов имеется длительно существующий хронический болевой синдром, который и наблюдался у пациентов 1-й группы, где средняя продолжительность клинических проявлений составляла 17 мес, в отличие от 2-й группы, где продолжительность таких проявлений составила 8 мес. Хирургическое

вмешательство у данной группы пациентов более травматично и связано с необходимостью повторного воздействия на уже оперированном уровне: освобождения сосудисто-нервных структур из рубцового процесса, повторной установки имплантата, что ведет к образованию более грубого рубцового процесса, дегенерации мышц и т.д. Высокая травматичность оперативного вмешательства подтвердилась большим количеством осложнений, которые мы получили в результате оперативного лечения — 31,9%, это согласуется с работами других исследователей [9]. Они в большинстве случаев не носили необратимый характер и не оказали значительного влияния на окончательный результат.

Авторы, изучающие псевдоартроз и его проявления, основной его причиной считают нарушение технологии межтелового спондилодеза [6, 22]. В нашем наблюдении псевдоартроз был выявлен у 30 (69,8%) пациентов 1-й группы, причем у 12 (27,9%) из них были установлены цилиндрические имплантаты без контейнеров под остеоиндуктивный материал или аутокость, 10 имплантатов имели размер менее 10 мм (41,7%), что, исходя из работ зарубежных авторов [8], можно расценивать как одну из причин формирования псевдоартроза. Мы не можем вынести заключение о риске формирования псевдоартроза при изучении этого материала, однако мы можем констатировать, что 63% пациентов после адекватного хирургического лечения получили достаточный результат для улучшения качества жизни. Хотя количество неудовлетворительных результатов достигло 30,2%, эта часть пациентов отметила улучшение качества жизни, что является положительным результатом для такого контингента больных. Применение вентрального доступа позволило устанавливать в межтеловое пространство имплантаты, занимающие максимальную площадь с возможностью внедрять достаточное количество остеоиндуктивного материала, служащего основанием для образования костного матрикса. В результате мы в 100% наблюдений получили формирование костного блока. Кроме этого, при использовании вентрального доступа мы не получили травмы нервных структур позвоночного канала ни у одного пациента, в отличие от дорсальных доступов, общее число осложнений, связанных с травмой нервных структур позвоночного канала, у этих пациентов составило 21 (19,2%), эти данные сопоставимы с результатами других авторов [28] и подтверждают сложность выполнения ревизионных вмешательств.

У пациентов обеих групп мы отметили изменения показателя PI-LL, который уменьшался в динамике после оперативного лечения во всех группах, не превышая параметров, определенных F. Schwab и соавт. [25]. Однако исходя из более поздних работ, приведенных этими же авторами, в которых изучаемый показатель превышал данные результаты для пациентов такой возрастной категории [26], вполне возможно ожидать ухудшение качества жизни этих пациентов в дальнейшем.

Изучением поражения смежного уровня занимаются многие спинальные хирурги во всем мире. Выявлено большое количество факторов, которые могут провоцировать развитие ускоренной дегенерации и исследования по этому поводу, в том числе изучение влияния сагиттального баланса, продолжаются. В нашем исследовании были 3 пациента с нарушением баланса, однако сделать заключение о сроках и предикторах не представляется возможным в связи с отсутствием достоверных сведений, даже для ретроспективного изучения. Однако оценивая данную ситуацию, мы обратили внимание, что у всех 3 пациентов сегментарный угол L4-S1 был гораздо ниже определенных показателей, имея в среднем значение 13,3°, что гораздо ниже установленных нормированных показателей в 67% от всего лордоза [25], что, по нашему мнению, и явилось причиной формирования нарушения баланса.

Выводы:

1. Синдром поражения смежного уровня является основной причиной повторных хирургических вмешательств (55,2% больных).
2. Наиболее часто причиной хирургического лечения оперированного сегмента является псевдоартроз, который был выявлен у 30 (69,8%) пациентов.
3. Результаты хирургического вмешательства достоверно хуже ($p=0,03$) после хирургического лечения патологии оперированного уровня, чем при лечении поражения смежных сегментов.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

Евсюков Алексей Владимирович — к.м.н., врач-нейрохирург спинального нейрохирургического отделения, e-mail: a_evsyukov@neuronsk.ru

Климов Владимир Сергеевич — к.м.н., заведующий спинальным нейрохирургическим отделением, e-mail: v_klimov@neuronsk.ru

Лопарев Евгений Александрович — к.м.н., врач-нейрохирург спинального нейрохирургического отделения, e-mail: e_loparev@neuronsk.ru

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Andersen T. Biomed Research International received July 2013/ Degenerative Spondylolisthesis Is Associated With Low Spinal Bone Density: A Comparative Study Between Spinal Stenosis And Degenerative Spondylolisthesis.
2. Bridwell K., Marchetti P. / The Textbook Of Spinal Surgery, 2nd Edn. Lippincott-Raven, Philadelphia, (1997) Pp 1211—1254. Classification Of Spondylolisthesis As A Guideline For Treatment.
3. Dede O. et al. Revision surgery for lumbar pseudarthrosis. The Spine Journal 2015;15(5):977-982.
4. Glassman S.D. et al. Clinical outcomes in older patients after posterolateral lumbar fusion. The Spine Journal 2007;7(5):547-551.
5. Hdkkinen A. et al. Reoperations after first lumbar disc herniation surgery; a special interest on residives during a 5-year follow-up. BMC musculoskeletal disorders 2007; 8(1): 1.
6. Hanley S., Osti O. Radiology Of Intervertebral Cages In Spinal Surgery. Clin. Radiol. 1999; 54:201-206.

7. Hilibrand A.S., Robbins M. Adjacent segment degeneration and adjacent segment disease: the consequences of spinal fusion? *The Spine Journal* 2004;4(6): S190-S194.
8. Hongli W. et al. *Bmc Musculoskeletal Disorders* 2016/ Analysis Of The Correlative Factors In The Selection Of Interbody Fusion Cage Height In Transforaminal Lumbar Interbody Fusion.
9. Kalakoti P. et al. Inpatient outcomes and postoperative complications after primary versus revision lumbar spinal fusion surgeries for degenerative lumbar disc disease: a national (nationwide) inpatient sample analysis, 2002–2011. *World neurosurgery* 2016; 85:114-124.
10. Lalane L.B., Marcuson K.W. Adjacent segment disease of the lumbar spine: genetic versus biomechanical theories. *Coluna Columna* 2008;7(3):276-280.
11. Levin D.A. et al. Adjacent segment degeneration following spinal fusion for degenerative disc disease. *Bulletin-Hospital for Joint Diseases New York* 2007;65(1):29.
12. Macnab I. A. N. Negative disc exploration. *J Bone Joint Surg Am* 1971; 53(5): 891-903.
13. Martin B.I. et al. Expenditures and health status among adults with back and neck problems. *Jama* 2008; 299(6):656-664.
14. Melloh M. et al. The international spine registry SPINE TANGO: status quo and first results. *European Spine Journal* 2008;17(9):1201-1209.
15. Modic M.T. et al. Degenerative disk disease: assessment of changes in vertebral body marrow with MR imaging. *Radiology* 1988;166(1):193-199.
16. Modic M.T. Modic type 1 and type 2 changes. *Journal of neurosurgery. Spine* 2007;6(2): 150.
17. Okuyama K. Posterior Lumbar Interbody Fusion: A Retrospective Study Of Complications After Facet Joint Excision And Pedicle Screw Fixation In 148 Cases. *Acta Orthop Scand* 1999; 70(4):329-334.
18. Omidi-Kashani F., Hasankhani E. G., Ashjazadeh A. Lumbar spinal stenosis: who should be fused? An updated review. *Asian spine journal* 2014;8(4):521-530.
19. Pfirrmann C.W.A. et al. Magnetic resonance classification of lumbar intervertebral disc degeneration. *Spine* 2001; 26(17):1873-1878.
20. Phillips F.M. et al. Lumbar spine fusion for chronic low back pain due to degenerative disc disease: a systematic review. *Spine* 2013;38(7): E409-E422.
21. Saavedra-Pozo F.M., Deusdara R.A.M., Benzel E.C. Adjacent segment disease perspective and review of the literature. *The Ochsner Journal* 2014;14(1):78-83.
22. Santos E. R. G. et al. Revision lumbar arthrodesis for the treatment of lumbar cage pseudoarthrosis: complications. *Journal of spinal disorders & techniques* 2008; 21(6): 418-421.
23. Schizas C. et al. Qualitative grading of severity of lumbar spinal stenosis based on the morphology of the dural sac on magnetic resonance images. *Spine* 2010; 35(21):1919-1924.
24. Schwab F. et al. Adult spinal deformity—postoperative standing imbalance: how much can you tolerate? An overview of key parameters in assessing alignment and planning corrective surgery. *Spine* 2010; 35(25):2224-2231.
25. Schwab F. et al. Scoliosis research society—Schwab adult spinal deformity classification: a validation study. *Spine* 2012; 37(12):1077-1082.
26. Schwab F.J. et al. Does one size fit all? Defining spinopelvic alignment thresholds based on age. *The Spine Journal* 2014; 14(11): S120-S121.
27. Steib J., Bogorin L. French. Results Of Lumbar And Lumbosacral Fusion: Clinical And Radiological Correlations In 113 Cases Reviewed At 3.8 Years. *Chir Orthop Reparatrice Appar Mot* 2000; 86:127-135.
28. Terence Verla A. Clinical Implication Of Complications On Patient Perceived Health Status Following Spinal Fusion Surgery. *Journal Of Clinical Neuroscience* 2015;22: 342–345.
29. Wang H. et al. Analysis of the correlative factors in the selection of interbody fusion cage height in transforaminal lumbar interbody fusion. *BMC musculoskeletal disorders* 2016; 17(1):1.
30. Weishaupt D. et al. MR imaging and CT in osteoarthritis of the lumbar facet joints. *Skeletal radiology* 1999;28(4): 215-219.
31. White A.A. *Clinical Biomechanics of the Spine*. A.A. White, M.M. Panjabi. — Philadelphia, J.B. Lippincott, 1978. — 314 pp.