

**РЕЗУЛЬТАТЫ ЗАДНЕГО МЕЖТЕЛОВОГО СПОНДИЛОДЕЗА ПРИ  
ДЕГЕНЕРАТИВНОЙ НЕСТАБИЛЬНОСТИ ПОЯСНИЧНОГО ОТДЕЛА  
ПОЗВОНОЧНИКА**

**RESULTS OF THE POSTERIOR INTERBODY FUSION (PLIF) IN THE  
DEGENERATIVE LUMBAR INSTABILITY**

**БЕЛ УМУРТҚАЛАРИ ДЕГЕНЕРАТИВ НОСТАБИЛЛИГИНИ ОРҚАНГИ  
ТАНАЛАРАРО ФИКСАЦИЯЛАШ НАТИЖАЛАРИ**

*Кузиев О.И. - PhD, [ortiqsher@mail.ru](mailto:ortiqsher@mail.ru), Тел. +998902309968*

*Central Asian medical universitety*

*Исмоилова М.И. - PhD, Ферганский медицинский институт  
общественного здоровья*

*Разоков В.В. - Ферганский филиал РНЦЭМП*

**Аннотация:** Оценены клинические результаты и безопасности заднего межтелового спондилодеза (PLIF) при дегенеративной нестабильности поясничного отдела позвоночника. Наши клинические результаты свидетельствуют о том, что задний межтеловой спондилодез при дегенеративной нестабильности поясничного отдела позвоночника с использованием рентгеноскопии технически проста и дает хорошие клинические и рентгенологические результаты.

**Ключевые слова:** спондилолистез поясничного отдела позвоночника, задний межтеловой спондилодез (PLIF), дегенеративная нестабильность поясничного отдела позвоночника.

**Abstract:** The clinical results and safety of posterior interbody fusion (PLIF) in degenerative instability of the lumbar spine were evaluated. Our clinical results indicate that posterior interbody and spinal fusion in degenerative instability of the lumbar spine using fluoroscopy is technically simple and gives good clinical and radiological results. **Keywords:** lumbar spine spondylolisthesis, posterior interbody fusion (PLIF), degenerative instability of the lumbar spine.

**Keywords:** lumbar spine spondylolisthesis, posterior interbody fusion (PLIF), degenerative instability of the lumbar spine.

**Annotatsiya:** бел умуртқалари дегенератив ностабиллигида орқанги таналараро фиксацияси хавфсизлиги ва даволаш самарадорлиги баҳоланди. Бизнинг клиник натижаларимиз шуни кўрсатдики, бел умуртқалари дегенератив ностабиллигида ЭОП назорати остида орқанги таналараро фиксацияси техник жиҳатдан содда бўлиб яхши клиник ва рентгенологик натижалар беради.

**Калит сўзлар:** бел умуртқалари спондилолистези, орқанги таналараро фиксацияси, бел умуртқалари дегенератив ностабиллиги.

**Введение:** Задний поясничный межтеловой спондилодез (PLIF), первоначально описанный Cloward [1] 60 лет назад и позже модифицированный Lin [2] и другими. В настоящее время хорошо известен и приобрел все большую популярность и является широко применяемой процедурой при дегенеративных изменениях межпозвонкового диска со стороны вертебрологов.

За последние 25 лет хирургическое лечение болей в пояснице за счет дегенеративного изменения межпозвонкового диска быстро перешло от неинструментализированного сращивания с различными результатами [3]. Появление транспедикулярной фиксации произвело революцию в хирургии позвоночника, обеспечив жесткую фиксацию и повысив

вероятность сращения [3-9].

Ранее межтеловые сращения выполнялись по методике «Intertransverse», что требовало широкого доступа и возможного использования трансплантата гребня подвздошной кости [3-6]. Последние технические достижения в области миниинвазивной хирургии, инструментария и биологические особенности кости расширили возможности сращения, предоставив хирургу различные межтеловые устройства и хирургические методы для доступа к межпозвоночному диску, обеспечения поддержки передней части позвоночника, надежной фиксации и достижения прочного сращения [4]. Все эти цели могут быть достигнуты с помощью хорошо известного заднего доступа.

Из-за этих недостатков хирурги искали другие хирургические методы лечения боли в спине. Ранее использование аллотрансплантата кости требовало от хирурга длительных плотницких работ. Использование механически обработанного аллотрансплантата является альтернативой сращиваемым каркасам с резьбой, а также необработанному аллотрансплантату или аутоотрансплантату. Распорки для механически обработанного аллотрансплантата часто требуют меньшего удаления кости для установки и позволяют хирургам визуализировать сращивание кости с помощью стандартных рентгенографических методов.

Мы представляем наш опыт применения механических прокладок PLIF для аллотрансплантата и фиксации ножки при лечении дегенеративных болей в пояснице и сравниваем данные нашего исследования с данными контрольной группы из литературы.

Материалы и методы исследования: Объектом данного исследования стали 98 пациента (32 мужчины и 66 женщин) с дегенеративным стенозом на уровне поясничного отдела позвоночника и подтвержденной нестабильностью позвоночно-двигательных сегментов. Средний возраст участников на момент операции составлял 56 лет, SD (стандартное отклонение) = 8,7763; диапазон 29–79 лет. В период с 2021 по 2024 г. больным было проведено оперативное лечение с выполнением заднего поясничного межтелового спондилодеза (PLIF) в сочетании с транспедикулярной фиксацией сегмента. Продолжительность наблюдения составила 24 месяцев.

У каждого пациента был собран анамнез и проведено физикальное обследование. Визуализация включала магнитно-резонансную томографию (МРТ) с увеличением T2, МСКТ исследование для определения плотности тела позвонка. Для выявления нестабильности сегмента проведено функциональное рентгенография поясничного отдела позвоночника в предоперационном периоде и далее через 6, 12 и 24 месяца после операции. Собраны данные оценки физической боли по шкале SF-36 (SF-36 BPS), оценки боли по визуально-аналоговой шкале (VAS) и индекс инвалидности по Освестри (ODI).

Всем пациентам, соответствующим критериям включения, была выполнена PLIF с установкой цилиндрической Кейджа (на каждом симптоматическом уровне) и транспедикулярной фиксации сегмента.

Цилиндрический кейдж (Рис. 1) представляет собой клиновидный аллотрансплантат с пилообразным рисунком на верхней и нижней поверхностях. Он доступен в 3 вариантах диаметрах, от 10 до 15 мм.



Рисунок 1. Вид цилиндрического кейджа.

Для определения правильного уровня была использована интраоперационная рентгенография или флюороскопия. Была выполнена дискэктомия и подготовлены ложа для установки кейджа. Для расширения межпозвоночного диска были использованы дистракторы. Аутотрансплантат после декомпрессии был помещен в межпозвоночное пространство перед установкой кейджа. Трансплантат гребня подвздошной кости не использовался. Для оценки размещения трансплантата была проведена рентгеноскопия. Винты на ножке могли быть установлены до или после установки трансплантата, а конструкция подвергалась сжатию (Рисунок 2, 3). Затем рану зашили стандартным способом.

Пациенты были обследованы до и после операции, а также при 4 последующих визитах (6 недель, 6 месяцев, 12 месяцев, 24 месяца). При каждом визите были получены простые рентгенограммы. Показатели SF-36, ВАШ и ODI были собраны перед операцией и на 6-, 12- и 24-месячных визитах.

На 6, 12 и 24 месяцах каждому пациенту были сделаны рентгенограммы передней, и боковой проекции и оценена степень стабильного сращения. Параметры спондилодеза включали, но не ограничивались ими: смещение менее чем на 12% вперед/назад на функциональных рентгенограммах, поворот менее чем на 5° (угол Кобба) между Flexion и Extension рентгенограммами и поддержание высоты диска от 6 до 12 и 24 месяцев, а также рентгенологические признаки соединения трабекулярной кости. Эти критерии аналогичны тем, которые используются другими авторами [5]. Рентгенограммы были проанализированы рентгенологами.

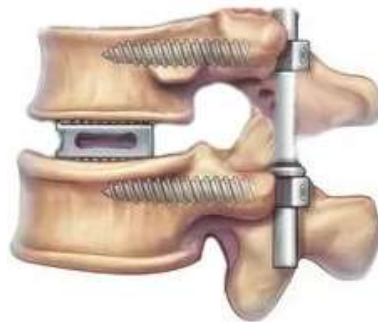


Рис 2. Схематический вид задняя межтеловая и транспедикулярная фиксация сегмента.

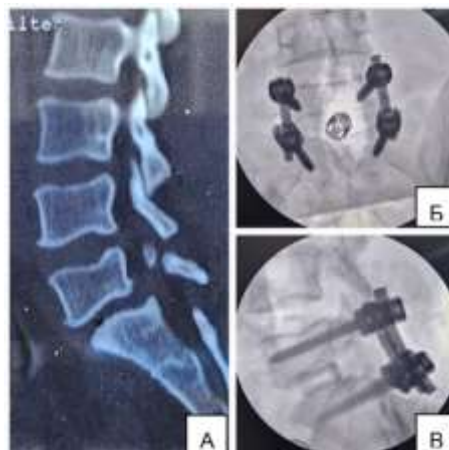


Рисунок 3. Рентгенологический исследования. А – МСКТ исследования поясничного отдела позвоночника, сагитальный срез. Б, В – после задний межтеловой и транспедикулярной фиксации L5-S1 позвонков.

Для определения клинического результата использовались четыре параметра: диагностические данные, функция/качество жизни, боль и удовлетворенность. Контрольную группу составили сопоставимые пациенты из других исследований [8]. Диагностические данные включали проверку критериев включения и исключения, диагноз и демографические данные пациентов. Функциональное состояние/качество жизни оценивалось с помощью Spinal

Outcomes Lumbar-20 (SOL-20), SF-36 BPS и ODI. Неврологические функции оценивались с точки зрения сенсорной, моторной и рефлекторной функции при каждом послеоперационном посещении. Боль в спине и ногах оценивалась с помощью ВАШ. Удовлетворенность оценивалась с помощью опросников через 6, 12 и 24 месяца.

Статистический анализ: Для оценки результатов был использован статистический анализ логистической регрессии.

Результаты: В исследовании приняли участие восемьдесят девять пациентов. Из них 72 (81%) прошли 12-месячный контрольный визит, а 68 (76%) - 24-месячный.

Результаты слияния: Из 72 пациентов, наблюдавшихся в течение 12 месяцев, 52 перенесли 1-уровневую трансплантацию, а 20 – 2 - уровневую трансплантацию. Частота сращения через 12 и 24 месяца составила 98% от нормы, о чем свидетельствовала независимая группа радиологов, использующая Flexion и Extention рентгенограммы и рентгенографическое исследование трабекулярной соединительной кости. В двухуровневой процедуре оба уровня должны были соединиться, чтобы слияние считалось успешным.

Через 12 месяцев на рентгенограммах сгибания в 98% случаев смещение уровней было менее 12% спереди/сзади, а на рентгенограммах разгибания в 98% случаев смещение уровней было менее 12% спереди/сзади. У восьмидесяти девяти процентов пациентов угол поворота диска между Flexion и Extention рентгенограммами составлял менее 5° (угол Кобба). У 100% пациентов было продемонстрировано сохранение высоты диска от 6 до 12 месяцев (Рисунок 4).

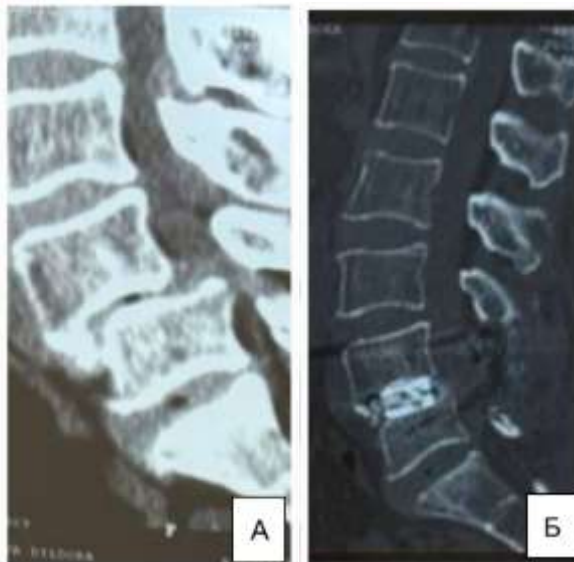


Рисунок 3. МСКТ исследования до и после задней межтеловой и транспедикулярной фиксации L4- L5 позвонков. А – дегенеративный нестабильность с спондилолистезом L4 позвонка. Б – в динамике видно что появления межтелового костного блока L4-L5 позвонков.

Через 24 месяца на рентгенограммах сгибания в 98% случаев смещение уровней было менее 12% спереди/сзади, а на рентгенограммах разгибания в 98% случаев смещение уровней было менее 12% спереди/сзади. На 75% уровнях было продемонстрировано смещение между Flexion и Extention рентгенограммами менее чем на 5°. Эти данные сопоставимы с данными нескольких других исследований, в которых частота сращения достигала 90% или выше.

Клинические результаты: Из 72 пациентов, наблюдавшихся в течение 12 месяцев, 87,5% сообщили об уменьшении боли и инвалидизации, измеренных с помощью ODI, и 75,7% сообщили об уменьшении боли, измеренной с помощью SF-36 BPS.

Из 68 пациентов, наблюдавшихся в течение 24 месяцев, 77,9% сообщили об уменьшении боли и инвалидизации, измеренных с помощью ODI, и 69,1% сообщили об уменьшении боли, измеренных с помощью SF-36 BPS.

Через 12 месяцев 86,7% пациентов отметили, что их боль уменьшилась или значительно уменьшилась, и только 5% сообщили об усилении боли. Через 24 месяца 68% отметили, что их боль уменьшилась или значительно уменьшилась, и только 3% сообщили об усилении боли. Остальные пациенты не сообщили о каких-либо изменениях.

Осложнения: Оценка целостности конструкции проводилась на основании рентгенографического исследования имплантатов. Изменение конструкции, которое не приводило к неблагоприятным последствиям для пациента или к хирургическому вмешательству, не считалось осложнением. Осложнением было неблагоприятное воздействие, связанное с изменением конструкции или потерей целостности конструкции, или хирургическое вмешательство (включая ревизию, удаление с заменой или без замены, ревизию или удаление дополнительной фиксации), вызванное отказом или перемещением имплантата или задней дополнительной фиксации.

Неврологических осложнений не было. Частота осложнений, связанных с трансплантацией, на всех уровнях после PLIF составила 1,61%. Три пациента перенесли повторную операцию. Одному пациенту потребовалось изменить положение костных трансплантатов из-за их миграции кзади через 2 месяца после первоначальной операции. Одному пациенту было выполнено удлинение спондилодеза головного мозга плюс декомпрессия, вызванная стенозом выше уровня, на котором проводилась первоначальная операция. Эта процедура была выполнена через 42 месяца после первоначальной операции. У девяти пациентов были интраоперационные разрывы твердой мозговой оболочки, а 1 пациенту была проведена операция по устранению псевдоменингоцеле. Утечки спинномозговой жидкости не было. У четырех пациентов были поверхностные раневые инфекции, которые разрешились при местном лечении и внутривенном введении антибиотиков.

Обсуждение: Хирургическое лечение дегенеративной боли в пояснице, пожалуй, является наиболее спорным вопросом в хирургии позвоночника [1-9]. Большое количество современных методик и подходов говорит об отсутствии единого мнения по этому вопросу. Поскольку единого мнения об оптимальном лечении этих пациентов не существует, мы решили объединить их всех в одну группу лечения и использовать контрольные данные за прошлые периоды.

С тех пор как 90 лет назад впервые появилось сообщение об артродезе позвоночника, были разработаны различные методики спондилодеза поясничного отдела позвоночника [6]. Эта область применения эволюционировала от простого сращивания к использованию 1 или более из следующих методов: аллотрансплантат, аутоотрансплантат, металлические каркасы, каркасы из углеродного волокна, BMP и дополнительные инструменты [1-9].

При лечении таких пациентов вертебролог сталкивается с рядом других проблем, включая доступ (передний, задний, оба варианта), показания к заднему доступу, расположение костей (межтеловое, межтрансверсное, сопряженное, некоторые комбинации) и 1- или 2-сторонний доступ к межпозвоночному диску (прямой или трансфораминальный поясничный межтеловое сращивание (TLIF)) [7,8]. Эти варианты не учитывают наиболее важную переменную, влияющую на успешный хирургический исход: какие пациенты должны быть прооперированы и какие исследования лучше всего подходят для этого определения.

Несмотря на эти недостатки, некоторым пациентам, у которых состояние не улучшилось после длительного комплексного нехирургического лечения, было рекомендовано поясничное спондилодезирование [6]. Другие распространенные показания к спондилодезу включают симптоматический стеноз позвоночника с сегментарной нестабильностью, дегенеративное заболевание межпозвоночных дисков, спондилолистез, спондилолизис и рецидивирующую грыжу диска [7].

Частота сращивания позвоночника только с помощью костного трансплантата варьируется от 46% до 90% [3, 6]. Учитывая трудности в достижении сращения и поддержании выравнивания позвоночника, спинномозговые инструменты стали важным и популярным

дополнением к костной пластике в хирургии поясничного артродеза, что еще больше увеличило частоту сращения (80-90%) [6].

Целью операции поясничного межтелового спондилодеза (LIF) является достижение прочного, стабильного, выдерживающего нагрузку артродеза сегментов позвоночника при сохранении надлежащей высоты диска и восстановлении выравнивания в сагиттальной плоскости. Поддержание высоты межпозвоночного диска необходимо для достижения адекватной декомпрессии существующих нервных структур при сохранении размеров отверстия. В последнее время методы межтелового сращения также показали высокую скорость сращения с явными преимуществами [9]. По сравнению с заднебоковыми методами, межтеловое сращивание имеет ряд преимуществ, включая немедленное распределение нагрузки на переднюю часть позвоночника, большая площадь поверхности для сращения, костный трансплантат подвергается сжимающим нагрузкам (что благоприятно для достижения сращения) и способность восстанавливать нормальный сагиттальный контур при косвенной декомпрессии корешка [6].

Диск, который может быть источником боли, может быть удален практически полностью. Интраоперационная дистракция межпозвоночного диска после дискэктомии позволяет установить распорку соответствующего размера и восстановить высоту диска. Обработанному аллотрансплантату можно придать лордозную форму, что позволяет достичь сагиттального баланса. Трансплантат помещается в центр позвоночника, на который приходится 80% осевой нагрузки. Винтовая фиксация на ножке позволяет обеспечить компрессионную нагрузку на трансплантат, улучшая кровоснабжение соседних концевых пластин. Перед установкой аллотрансплантата в межпозвоночное пространство можно поместить аутогенную кость. Обработанный аллотрансплантат может быть выполнен с выступами на поверхности, что снижает вероятность миграции трансплантата. Задний доступ хорошо известен большинству хирургов позвоночника. Все эти особенности PLIF с обработанным аллотрансплантатом повышают вероятность успешного сращения [7].

В последние годы металлические каркасы стали одним из вариантов инструментальных процедур межтелового спондилодеза [4]. Резьбовые каркасы межтелового спондилодеза становятся все более популярными при лечении дегенеративных патологий поясничного отдела позвоночника и имеют хорошие показатели успешности [7]. За последние 5 лет во всем мире было имплантировано около 80 000 LIF-кейджей, в том числе в Соединенных Штатах. На штаты приходится 5000 имплантатов в месяц [6, 7].

Эти устройства биомеханических подходят для восстановления высоты межпозвоночного диска и обеспечения возможности его сращения. Они могут быть установлены передним или задним доступом, и в нескольких исследованиях была подтверждена их эффективность в достижении сращения и облегчении боли в спине. Однако их использование сопряжено с рядом потенциальных рисков. При их установке спереди может потребоваться дополнительная фиксация, а использование трансплантата гребня подвздошной кости, связанного с передним поясничным межтеловым спондилодезом (ALIF), может потенциально увеличить риск хирургического вмешательства. Установка кейджа сзади требует обширного удаления кости и может потребовать обширной ретракции нервов. При неправильной установке металлические каркасы могут мигрировать, что может привести к усилению боли и неврологическому дефициту. Повторная операция по установке металлических каркасов может быть технически сложной, учитывая их размер и обширные рубцы. Поверхность соприкосновения кости и металла может не обеспечивать достаточного контакта костей для сращения.

Смещение каркаса может быть уменьшено за счет дополнительной фиксации на ножке, что заметно повышает жесткость конструкции по отношению к осевому сжатию и крутящему моменту. Уменьшение контакта торцевой пластины с костью можно устранить, изготовив резьбовые штифты из кости, а не из металла.

При проведении PLIF задний доступ имеет ряд преимуществ перед передним. При использовании заднего доступа можно установить передний межтеловой трансплантат и

избежать повреждения важных сосудов, брюшной полости и урологических структур. Кроме того, задний доступ хорошо известен практикующим хирургам позвоночника. Может быть достигнута ранняя мобилизация и нормальное выравнивание, а также может быть выполнена прямая нейронная декомпрессия.

**Выводы:** Результаты нашего исследования показывают, что PLIF может быть выполнена безопасно и что в течение длительного периода времени можно добиться отличного сращения и клинических результатов. Процедура может быть выполнена с минимальными осложнениями. У тщательно отобранных пациентов PLIF с механическим аллотрансплантатом и фиксацией на ножке является безопасным и эффективным методом хирургического лечения дегенеративных болей в пояснице.

#### **Литература:**

1. Cloward RB. The treatment of ruptured lumbar intervertebral discs by vertebral body fusion. I. Indications, operative technique, after care. *J Neurosurg.* 1953;10(2):154-168.
2. Lin PM. A technical modification of Cloward's posterior lumbar interbody fusion. *Neurosurgery.* 1977;1(2):118-124.
3. Herkowitz HN, Sidhu KS. Lumbar spine fusion in the treatment of degenerative conditions: current indications and recommendations. *J Am Acad Orthop Surg.* 1995;3(3):123-135.
4. Rivet DJ, Jeck D, Brennan J, Epstein A, Laurysen C. Clinical outcomes and complications associated with pedicle screw fixation-augmented lumbar interbody fusion. *J Neurosurg Spine.* 2004;1(3):261-266.
5. Burkus JK, Sandhu HS, Gornet MF, Longley MC. Use of rhBMP-2 in combination with structural cortical allografts: clinical and radiographic outcomes in anterior lumbar spinal surgery. *J Bone Joint Surg Am.* 2005;87(6):1205-1212.
6. Lowe TG, Tahernia AD, O'Brien MF, Smith DA. Unilateral transforaminal posterior lumbar interbody fusion (TLIF): indications, technique, and 2-year results. *J Spinal Disord Tech.* 2002;15(1):31-38.
7. Humphreys SC, Hodges SD, Patwardhan AG, Eck JC, Murphy RB, Covington LA.. Comparison of posterior and transforaminal approaches to lumbar interbody fusion. *Spine.* 2001;26(5):567-571.
8. Rosenberg WS, Mummaneni PV. Transforaminal lumbar interbody fusion: technique, complications, and early results. *Neurosurgery.* 2001;48(3):569-574.
9. Pradhan BB, Bae HW, Dawson EG, Patel VV, Delamarter RB. Graft resorption with the use of bone morphogenetic protein: lessons from anterior lumbar interbody fusion using femoral ring allografts and recombinant human bone morphogenetic protein-2. *Spine.* 2006;31(10):E277-E284.