

УДК 616.833.5-003

МЕЖКОСТИСТАЯ ДИНАМИЧЕСКАЯ СТАБИЛИЗАЦИЯ DIAM В ЛЕЧЕНИИ ДЕГЕНЕРАТИВНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ НА УРОВНЕ L5-S1

А.Я. Алейник, С.Г. Млявых, А.Е. Боков, А.И. Ушаков, О.А. Перльмуттер,
ФГБУ «Нижегородский научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии»

Алейник Александр Яковлевич – e-mail: aaleynik@yandex.ru

Динамическая межкостистая стабилизация имеет ограниченное применение, особенно на уровне L5-S1. В литературе нет описания параметров анатомии сегмента, необходимой для установки межкостистого стабилизатора. Нами предложен ряд анатомических параметров, оцениваемых с помощью компьютерной томографии и проведено ретроспективное исследование среди пациентов, оперированных с применением данной методики на уровне L5-S1 (группа А – 52 пациента), в сравнении с группой пациентов, оперированных без стабилизации (группа В – 52 пациента). Оценены ближайшие и отдаленные результаты: динамика болевого синдрома (ВАШ), качество жизни пациентов (индекс Освестри), длительность операции, операционная кровопотеря, пребывание в стационаре. Отмечено, что применение межкостистой стабилизации с КТ-планированием значительно улучшает качество жизни, снижает количество неудовлетворительных результатов лечения.

Ключевые слова: межкостистая стабилизация, L5-S1, поясничный стеноз, грыжа диска.

Dynamic interspinous stabilization have limited indications especially et L5-S1 level. But there's no description of level anatomy of L5-S1 hopeful for DIAM insertion. We've suggested that short number of CT parameters should be used for this aim, and performed retrospective study among patients operated on L5-S1 with DIAM device according to offered parameters (Group A – 52 patients). We've compared close and remote results by visual analog scale of pain, Oswestry disability index, patients satisfaction rate, operation time, blood loss and hospital stay of group A and group of patients, treated with decompressive operation alone (Group B – 52 patients). Our results reveal that usage of the interspinous stabilization DIAM with preoperative CT - planning could improve remote results in patients with discal herniations and spinal stenosis et L5-S1 level.

Key words: interspinous device, L5-S1, lumbar stenosis, lumbar disc herniation.

Введение

Межкостистая динамическая стабилизация применяется в лечении дегенеративных заболеваний поясничного отдела позвоночника в течение длительного времени. Но до настоящего времени нет однозначных рекомендаций, определяющих показания к применению данной методики. В большинстве руководств и статей отмечается, что основными уровнями применения межкостистых спейсеров являются L4-5 и L3-4 с оговоркой, что на уровне L5-S1 методика может

быть применена при благоприятной анатомической ситуации [1, 2, 3]. В ряде публикаций последних лет, анализирующих результаты межкостистой стабилизации, указывается на высокий процент неудачных операций [4, 5, 6, 7], что авторы связывают с неправильным выбором показаний к операции. В качестве одного из предикторов неблагоприятного результата называется уровень операции L5-S1 [8], отмечается, что этот позвоночно-двигательный сегмент анатомически не

благоприятен для установки межостистого спейсера [9]. Ни в одном из проанализированных источников не дается детального описания анатомической и клинической ситуации, когда межостистая динамическая стабилизация может и должна быть применена на уровне пояснично-крестцового перехода.

Цель исследования: определить комплекс параметров анатомии позвоночного столба на уровне L5-S1, допускающих применение межостистой динамической стабилизации DIAM, оценить эффективность применения данной методики в хирургическом лечении дегенеративных заболеваний, а именно грыж диска и поясничного стеноза, на этом уровне.

Материалы и методы

Нами проведено ретроспективное исследование среди больных, оперированных с 2006 по 2009 г. на базе отделения хирургии позвоночника ФГУ «ННИИТО» Росмедтехнологий. В исследование включались больные с дегенеративными заболеваниями на уровне L5-S1, включая стеноз позвоночного канала и/или грыжу диска, при безуспешности консервативного лечения не менее 6 недель и согласия пациента на оперативное лечение. По данным компьютерной томографии (КТ) делались выводы об анатомической возможности осуществления динамической стабилизации системой DIAM (рис. 1–3). Набор параметров межостистого промежутка сформирован при анализе литературных источников [9, 10]: сегментарный угол, относительное снижение высоты диска, высота фораминального отверстия, высота межостистого промежутка. Также нами предложен ряд дополнительных параметров. По нашему мнению, для установки DIAM сагиттальный размер зоны установки спейсера (рис. 2) должен быть не менее 13 мм, что соответствует минимальному сагитальному размеру импланта. Мы считаем, что имплант может быть установлен с опорой на часть остистого отростка, расположенную между его основанием (зона перехода остистого отростка в дугу) и закругленной верхушкой.

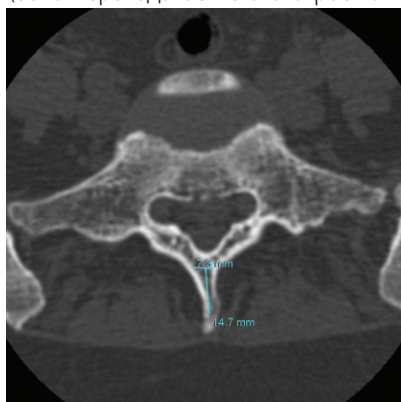


РИС. 1.
Измерение остистого отростка S1 (аксиальная проекция).

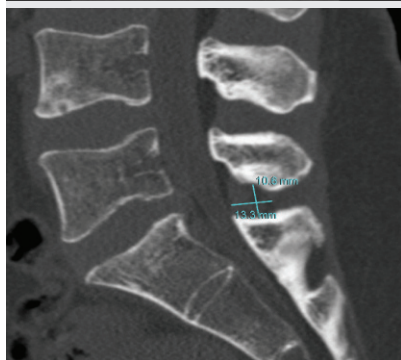


РИС. 2.
Измерение межостистого промежутка

(боковая проекция).

Многие хирурги отмечают, что спейсер должен быть установлен максимально близко к основанию остистого отростка [1, 11, 12], однако зачастую при переходе в основание остистый отросток расширяется настолько, что установка спейсера, имеющего расстояние между крыльями у основания 4 мм, а у их концов 7 или 12 мм, технически невозможна. При установке же импланта крыльями под дугу существует риск миграции импланта в направлении позвоночного канала со сдавлением корешков спинного мозга и развитием неврологических осложнений [13]. Установка импланта со смещением в сторону верхушки остистого отростка также не желательна, так как такое положение может привести к миграции импланта из межостистого промежутка. Весь комплекс предложенных параметров показан в таблице 1.

Оценка сегментарного угла, высоты межпозвонкового диска, площади позвоночного канала, размера корешковых каналов и межостистого промежутка необходимы для прогнозирования эффекта установки спейсера. Также КТ позволяет оценить плотность костной ткани (Hounsfield Units) [14] – при значительном снижении этого показателя в остистом отростке межостистая стабилизация не желательна (больные исключались из исследования), так как велик риск перелома остистого отростка [15]. По рентгенографии оценивался сагиттальный баланс позвоночника, поясничный лордоз и делалось заключение о целесообразности проведения межостистой дистракции [16, 17, 18]. Пояснично-крестцовая дуга (L1-S1) должна была быть в пределах 50–70°. Если осуществление межостистой дистракции на величину планируемого импланта уменьшает величину указанной дуги – межостистая дистракция не желательна (больные исключались из исследования). Также исключены пациенты со спондилолистезом более 4 мм, снижением относительной высоты диска на 50% и более, пациенты, имеющие по данным МРТ дегенеративные изменения выше Grade 3 по Pfirrmann [19] или экструзию диска на смежных с оперируемым сегментом уровнях.

ТАБЛИЦА 1.

Параметр:	Значение:
Снижение высота диска относительно L4-5	Не более 50%
Смещение позвонка в сагиттальной плоскости	Мене 4 мм
Сегментарный угол	от 5 до 20°
Пояснично-крестцовая дуга	от 50 до 70°
Сагиттальный размер лунки остистого отростка	не менее 13 мм
Ширина основания остистого отростка	не более 6 мм
Максимальная высота межостистого промежутка	не более 14 мм
Минеральная плотность в остистом отростке (Hounsfield units)	не мене 200 ед.

Оценка сегмента L5-S1 перед установкой межостистого импланта DIAM по данным компьютерной томографии

	Кол-во больных	Длительность операции (мин)	Операционная кровопотеря (мл)	Пребывание в стационаре (дней)
Группа А	52	115,5±39,6	110,7±35,2	12,8±5,6
Группа В	52	84,6±26,7	67,4±15,5	11,37±4,8
	Повторные операции	Неудовлетворительный результат	Удовлетворительный результат	Хороший результат
Группа А	0 (0%)	2 (3,8%)	3 (5,8%)	47 (90,4%)
Группа В	2 (3,8%)	2 (3,8%)	7 (13,4%)	41 (79%)

ТАБЛИЦА 2.**Результаты лечения**

Исходя из предложенных параметров сформировано две группы пациентов. Группа А – исследуемая группа (52 пациента: 24 мужчины, 28 женщин, средний возраст $39,4 \pm 9,1$), группа В – группа сравнения (52 пациента: 19 мужчин, 33 женщины, средний возраст $42,7 \pm 10,1$ года). Группы были сопоставимы по полу, возрасту, сопутствующей патологии (по ASA) ($p < 0,01$). Всем пациентам выполнялась задняя микрохирургическая декомпрессия позвоночного канала на уровне L5-S1 в объеме флатотомии, ламинотомии и медиальной фасетэктомии, в случае наличия грыжи диска выполнялось удаление грыжи диска. В группе А операция завершалась межостистой динамической стабилизацией сегмента имплантом DIAM (Medtronic USA, Memphis, TN, USA), в группе В никакой дополнительной стабилизации не проводилось. Время выполнения операции и операционная кровопотеря протоколировались. Для оценки результата были использованы: визуальная аналоговая 100-балльная шкала боли в спине (ВАШ), влияние болевого синдрома на качество жизни оценивалось по индексу Освестри (ODI). Оценены ближайшие результаты – через 10 дней после операции, и отдаленные результаты через 24–48 месяцев. Удовлетворительным считалось снижение показателей оценочных индексов на 50–70%, снижение показателей более чем на 70% считалось хорошим результатом, менее чем на 50% – неудовлетворительным. Также оценивалась соб-



ственная оценка пациентами результатов лечения по пятибалльной шкале.

РИС. 3.

КТ после операции имплант DIAM на уровне L5-S1 в оптимальном положении (3D – реконструкция).

Обработка данных осуществлялась с помощью пакета анализа Microsoft Excel и приложения StatSoft Statistica 6.0.

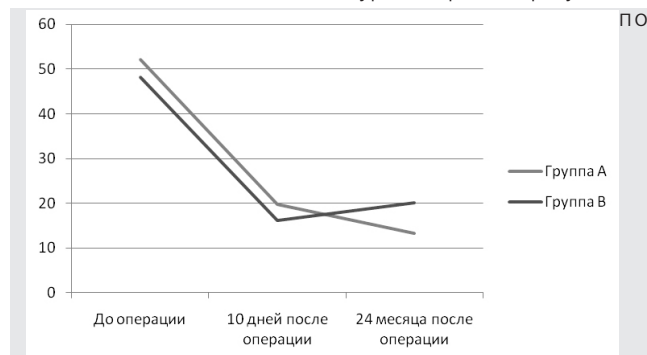
Результаты исследования

Результаты лечения представлены на рис. 4–5 и в таблице 2.

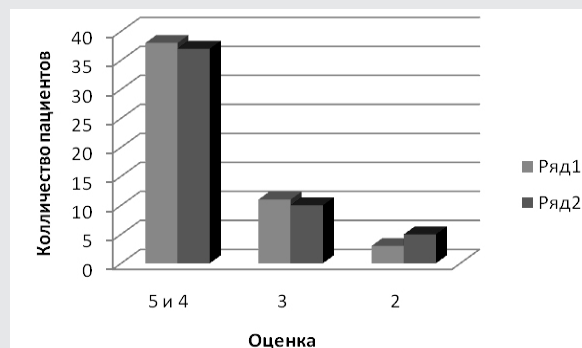
В анализируемой группе повторных операций не было, 2 пациента показали неудовлетворительные результаты по динамике болевого синдрома и индекса Освестри, у 3 пациентов результаты были удовлетворительными, у остальных хорошими. Случаев миграции импланта и переломов остистых отростков в исследуемой группе не было.

В группе сравнения в период наблюдения двум пациентам выполнены повторные операции по поводу повторной компрессии корешков «конского хвоста» (рецидив грыжи диска). У 2 пациентов сохранился выраженный болевой синдром, требовавший постоянного приема анальгетиков и курсов терапии, хотя контрольное обследование не выявило признаков выраженной послеоперационной нестабильно-

сти или компрессии корешков спинного мозга, требующих хирургического вмешательства (результаты считались неудовлетворительными). У 7 пациентов сохранился аксиальный болевой синдром, требующий регулярного приема анальгетиков и эпизодических курсов терапии (результаты



показателям выраженности болевого синдрома оценены как



удовлетворительные).

РИС. 4.

Динамика боли в спине (ВАШ).

РИС. 5.

Оценка пациентами результата лечения (через 10 дней).

Болевой синдром по ВАШ (для боли в спине): до операции составил в группе А – $52,13 \pm 23,5$; в группе В – $48,09 \pm 22,49$ (разница не значима, $p = 0,39$); в раннем послеоперационном периоде: в группе А – $19,8 \pm 8,74$, в группе В – $16,2 \pm 8,44$ (разница значима, $p = 0,02$); в отдаленном периоде: в группе А – $13,31 \pm 10,73$, в группе В – $20,17 \pm 12,52$ (разница значима, $p = 0,00043$). В обеих группах снижение показателя было статистически значимо, $p < 0,0001$.

Показатель индекса Освестри: до операции в группе А составил $46,26 \pm 15,62$, в группе В – $51,27 \pm 22,54$ ($p = 0,27$); в отдаленном периоде: в группе А – $10,26 \pm 7,28$, в группе В – $15,02 \pm 10,9$ ($p = 0,032$). В обеих группах снижение показателя было статистически значимо, $p < 0,0001$.

Средняя операционная кровопотеря в группе А составила $110,7 \pm 35,2$ мл, в группе В значимо меньше – $67,4 \pm 15,5$ мл ($p = 0,0018$). Среднее время операции в группе А составило $115,5 \pm 39,6$ минут, в группе В $84,6 \pm 26,7$ минут, разница статистически значима с $p < 0,001$. Послеоперационный койко-день в группе А составил $12,8 \pm 5,6$, в группе В $11,37 \pm 4,8$ (разница статистически не значима, $p = 0,18$).

Обсуждение

Как известно, в большом проценте случаев после проведения декомпрессивных операций, связанных с резекцией

костных структур, удаления элементов связочного аппарата и межпозвонкового диска развивается послеоперационная нестабильность [20, 21]. Кроме того, за счет операционной травмы диска и дугоотростчатых суставов ускоряется дегенеративный каскад в оперируемом позвоночно-двигательном сегменте [22, 23]. При этом в послеоперационном периоде у пациентов часто развивается хронический болевой синдром, связанный с сегментарной нестабильностью, перегрузкой дугоотростчатых суставов и фиброзного кольца диска [24], повторной компрессией корешков конского хвоста. Обычно данные болевые синдромы часто не требуют хирургического вмешательства, но вынуждают пациентов обращаться за помощью к специалистам по лечению боли, реабилитологам, длительно принимать анальгетики, что значительно снижает их качество жизни. Применение динамической стабилизации после декомпрессивных операций позволяет в какой-то мере замедлить развитие дегенеративного каскада на оперируемом уровне [25, 26, 27, 28, 29], избежать послеоперационной нестабильности [30]. Как показывают наши результаты, снижается частота хронических люмбалгических болевых синдромов в послеоперационном периоде. Хотя установка имплантата, как показало наше исследование, значимо удлиняет операцию и увеличивает операционную кровопотерю, пребывание пациента в стационаре существенно не изменяется. Это связано с тем, что средняя кровопотеря не превышает 150 мл и относится к легкой, а длительность операции не превышает 2 часов. Как видно из результатов исследования, в раннем послеоперационном периоде интенсивность болевого синдрома несколько выше в исследуемой группе, что связано с большей операционной травмой. Но в отдаленном периоде уровень боли в спине и качество жизни этих пациентов существенно выше, чем у пациентов, которым выполнена только декомпрессивная операция. Тщательное предоперационное планирование с применением компьютерной томографии позволяет прогнозировать и снизить до минимума риск миграции импланта.

Однако лишь ограниченная группа пациентов по анатомическим критериям может быть оперирована предложенным образом. Если строение остистых отростков на уровне L5-S1 по указанным в тексте параметрам не позволяет осуществить межостистую стабилизацию – от методики лучше отказаться, ограничившись декомпрессивным вмешательством или, при наличии выраженной нестабильности, ригидной фиксации с межтеловым спондилодезом.

Заключение

Применение межостистой динамической стабилизации DIAM в дополнение к микрохирургической декомпрессии на уровне L5-S1 может быть рекомендовано ограниченной группе пациентов с грыжей диска и стенозом позвоночного канала на этом уровне. При соблюдении предложенных показателей для выбора пациентов на операцию эта методика позволяет улучшить результат лечения этой группы пациентов. Дополнительного исследования требует вопрос лечения сегментарной нестабильности на уровне L5-S1 с применением системы DIAM.

ЛИТЕРАТУРА

1. Taylor J., Pupin P., Delajoux S., Palmer S. Device for intervertebral assisted motion: technique and initial results. *Neurosurg Focus*. 2007. V. 22. № 1. P. 6.
2. Cabraja M., Abbushi A., Woiciechowsky C., Kroppenstedt S. The short- and mid-term effect of dynamic interspinous distraction in the treatment of recurrent lumbar facet joint pain. *Eur Spine J*. 2009. V. 18. № 11. P. 1686-1694.

3. Dhruve J., Kaushik D. Interspinous Process Devices for the Treatment of Lumbar Degenerative Disease. In *Current Orthopaedic Practice*. 2009. V. 20. № 3. P. 232-237.
4. Senegas J., Vital J.M., Pointillart V., Mangione P. Long-term actuarial survivorship analysis of an interspinous stabilization system. *Eur Spine J*. 2007. V. 16. № 8. P. 1279-1287.
5. Chung K.J., Hwang Y.S., Koh S.H. Stress fracture of bilateral posterior facet after insertion of interspinous implant. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2009. V. 34. № 10. P. 380-383.
6. Bowers C., Amini A., Dailey A.T., Schmidt M.H. Dynamic interspinous process stabilization: review of complications associated with the X-Stop device. *Neurosurg Focus*. 2010. V. 28. № 6. P. 8.
7. Tamburelli F.C., Proietti L., Logroscino C.A. Critical analysis of lumbar interspinous devices failures: a retrospective study. *Eur Spine J*. 2011. V. 20. Suppl 1. P. 27-35.
8. Sur Y.J., Kong C.G., Park J.B. Survivorship analysis of 150 consecutive patients with DIAM implantation for surgery of lumbar spinal stenosis and disc herniation. *Eur Spine J*. 2011. V. 20. № 2. P. 280-288.
9. Albiez J.S., Rosasarellano P., Fleming J.C., et al. An anatomic study of the interspinous space of the lumbosacral spine. *Eur Spine J*. 2011.
10. Sobottke R., Koy T., Rollinghoff M., et al. Computed tomography measurements of the lumbar spinous processes and interspinous space. *Surg Radiol Anat*. 2010. V. 32. № 8. P. 731-738.
11. Sobottke R., Schluter-Brust K., Kaulhausen T., et al. Interspinous implants (X Stop, Wallis, Diam) for the treatment of LSS: is there a correlation between radiological parameters and clinical outcome? *Eur Spine J*. 2009. V. 18. № 10. P. 1494-1503.
12. Richolt J.A., Rauschmann M.A., Schmidt S. [Interspinous spacers--technique of Coflex implantation]. *Oper Orthop Traumatol*. 2010. V. 22. № 5-6. P. 536-544.
13. Limthongkul W., Yingsakmongkol W. Case Report: Cauda Equina Syndrome Associated With an Interspinous Device. *Clin Orthop Relat Res*. 2011.
14. Schreiber J.J., Anderson P.A., Rosas H.G., et al. Hounsfield units for assessing bone mineral density and strength: a tool for osteoporosis management. *J Bone Joint Surg Am*. 2011. V. 93. № 11. P. 1057-1063.
15. Kim D.H., Tantorski M., Shaw J., et al. Occult spinous process fractures associated with interspinous process spacers. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2011. V. 36. № 16. P. 1080-1085.
16. Ng J.K., Kippers V., Richardson C.A., Parnianpour M. Range of motion and lordosis of the lumbar spine: reliability of measurement and normative values. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2001. V. 26. № 1. P. 53-60.
17. Hicks G.E., George S.Z., Nevitt M.A., et al. Measurement of lumbar lordosis: inter-rater reliability, minimum detectable change and longitudinal variation. *J Spinal Disord Tech*. 2006. V. 19. № 7. P. 501-506.
18. Schulte L.M., O'Brien J.R., Matteini L.E., Yu W.D. Change in sagittal balance with placement of an interspinous spacer. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2011. V. 36. № 20. P. 1302-1305.
19. Pfirrmann C.W., Metzger A., Zanetti M., et al. Magnetic resonance classification of lumbar intervertebral disc degeneration. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2001. V. 26. № 17. P. 1873-1878.
20. Tanaka N., An H.S., Lim T.H., et al. The relationship between disc degeneration and flexibility of the lumbar spine. *Spine J*. 2001. V. 1. № 1. P. 47-56.
21. Zhao F., Pollintine P., Hole B. D., et al. Discogenic origins of spinal instability. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2005. V. 30. № 23. P. 2621-2630.
22. Brinckmann P., Grootenboer H. Change of disc height, radial disc bulge, and intradiscal pressure from discectomy. An in vitro investigation on human lumbar discs. *Spine (Phila Pa 1976)*. 1991. V. 16. № 6. P. 641-646.
23. Toyone T., Tanaka T., Kato D., Kaneyama R. Low-back pain following surgery for lumbar disc herniation. A prospective study. *J Bone Joint Surg Am*. 2004. V. 86-A. № 5. P. 893-896.
24. Dunlop R.B., Adams M.A., Hutton W.C. Disc space narrowing and the lumbar facet joints. *J Bone Joint Surg Br*. 1984. V. 66. № 5. P. 706-710.
25. Swanson K.E., Lindsey D.P., Hsu K.Y., et al. The effects of an interspinous implant on intervertebral disc pressures. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2003. V. 28. № 1. P. 26-32.
26. Kroeber M., Unglaub F., Guehring T., et al. Effects of controlled dynamic disc distraction on degenerated intervertebral discs: an in vivo study on the rabbit lumbar spine model. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2005. V. 30. № 2. P. 181-187.
27. Richards J.C., Majumdar S., Lindsey D.P., et al. The treatment mechanism of an interspinous process implant for lumbar neurogenic intermittent claudication. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2005. V. 30. № 7. P. 744-749.
28. Sengupta D.K. Dynamic stabilization devices in the treatment of low back pain. *Neurol India*. 2005. V. 53. № 4. P. 466-474.
29. Wiseman C.M., Lindsey D.P., Fredrick A.D., Yerby S.A. The effect of an interspinous process implant on facet loading during extension. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2005. V. 30. № 8. P. 903-907.
30. Lindsey D.P., Swanson K.E., Fuchs P., et al. The effects of an interspinous implant on the kinematics of the instrumented and adjacent levels in the lumbar spine. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2003. V. 28. № 19. P. 2192-2197.