

УДК 616.728.1-008.6-02:616.711-089.881]-073.7(045)

DOI: <http://dx.doi.org/10.15674/0030-59872019114-18>

Дегенеративные изменения крестцово-подвздошного сустава у пациентов после спондилодеза позвоночного двигательного сегмента L_V-S_I

В. А. Стауде¹, Е. Б. Радзишевская², Р. В. Златник¹

¹ ГУ «Институт патологии позвоночника и суставов им. проф. М. И. Ситенко НАМН Украины», Харьков

² Харьковский национальный медицинский университет. Украина

Objectives: to study the X-ray changes of the sacro-iliac joint (SIJ) in patients with lumbar spine degenerative changes, who had L_V-S_I level fusion before and after surgery. Methods: we made a retrospective analysis of 274 cases of patients with L_V-S_I level fusion due to lumbar spine osteochondrosis. The criteria for inclusion in the study were: 1) the presence of anterior-posterior X-ray of the lumbar spine with the SIJ before surgery and on the next follow-up; 2) repeated application after surgical intervention to the Sytenko Institute of Spine and Joint Pathology because of lumbar pelvic pain. 78 case histories were included into the work: group 1 (36 patients) who applied for a lumbar pain for 6 months after surgery, group 2 (42) — one year or more. On X-rays were evaluated articular surfaces of SIJ, subchondral sclerosis, osteophytes, ligaments grafting, bone marrow, narrowing of the width of the articular space of the SIJ. The obtained results were processed statistically. Results: in most of the included patients, prior to the operation degenerative changes in the SIJ were observed on the anterior-posterior radiographs — narrowing of the articular space width (88.5%) and subchondral sclerosis (87.2 %). In group 1, statistically significant changes in degenerative changes in SIJ have not been determined. In group 2 we observed the progression of degenerative changes: narrowing of articular space — in 97.6 % of patients, increase of subchondral sclerosis — in 95.2 %, increase of osteophyte development — 40.4 %, bone marrow — 69.0 %. Conclusions: in patients who complain on lumbar pelvic pain after L_V-S_I spine fusion, differential diagnosis should take into account SIJ dysfunction. Key words: sacro-iliac joint, sacro-iliac joint dysfunction, osteophytes, ligaments grafting, bone marrow, subchondral sclerosis.

Мета: вивчити рентгенологічні зміни крижово-клубового суглоба (ККС) у пацієнтів із поперековим остеохондрозом, яким виконано спондилодез хребтового рухового сегмента L_V-S_I, до та після операції. Методи: проведено ретроспективний аналіз 274 історій хвороби пацієнтів, яким здійснено спондилодез на рівні L_V-S_I із приводу поперекового остеохондрозу. Критерії включення в дослідження: 1) наявність передньо-задніх рентгенограм поперекового відділу хребта з ККС до операції та на повторному зверненні; 2) повторне звернення після хірургічного втручання до ДУ «ІПХС ім. проф. М. І. Ситенка НАМН» через попереково-тазовий біль. У роботу увійшло 78 історій хвороби: група 1 (36 пацієнтів) звернулися з приводу попереково-тазового болю протягом 6 міс. після операції, група 2 (42) — через рік та більше. На рентгенограмах оцінювали суглобові поверхні ККС, субхондральний склероз, остеофіти, звапнення зв'язок, кісткові мостики, звуження ширини суглобових щілин ККС. Отримані показники оброблені статистично. Результати: у більшості досліджуваних хворих до операції на передньо-задніх рентгенограмах спостерігали дегенеративні зміни ККС — звуження ширини суглобових щілин (88,5 %) і субхондральний склероз (87,2 %). У групі 1 статистично значущих змін дегенеративних проявів у ККС не визначено. У пацієнтів групи 2 спостерігали їхнє прогресування: звуження суглобових щілин — у 97,6 % хворих, збільшення субхондрального склерозу — в 95,2 %, збільшення розвитку остеофітів — 40,4 %, кісткових мостиків — 69,0 % . Висновки: у пацієнтів, які звертаються зі скаргами на попереково-тазовий біль після операції спондилодезу L_V-S_I, у диференціальній діагностиці необхідно брати до уваги дисфункцію ККС. Ключові слова: крижово-клубовий суглоб, дисфункція ККС, остеофіти, осифікація зв'язок, кісткові мостики, субхондральний склероз.

Ключевые слова: крестцово-подвздошный сустав, дисфункция КПС, остеофиты, оссификация связок, костные мостики, субхондральный склероз

Введение

Дисфункция крестцово-подвздошного сустава (КПС) — это нарушение его опороспособности [1], которая обусловлена взаимодействием трех подсистем [2]. Пассивная подсистема представлена крестцом, позвонками и окружающими связками, активная — окружающими мышцами, а их взаимодействие осуществляется при помощи подсистемы нейромышечного контроля. По мнению М. М. Ranjabi [2], перегрузка отдельных элементов КПС будет проявляться дегенеративными изменениями в них.

Некоторые авторы считают, что в 40 % случаев причиной дисфункции КПС является наличие в анамнезе операции спондилодеза L_V-S_I [3–8], другие сообщают даже о стрессорных переломах крестца после такого хирургического вмешательства [9, 10].

Цель исследования: изучить рентгенологические изменения в крестцово-подвздошном суставе у пациентов с поясничным остеохондрозом, которым выполнен спондилодез позвоночного двигательного сегмента L_V-S_I .

Материал и методы

Проведен ретроспективный анализ 274 историй болезни пациентов, которым выполнен спондилодез позвоночного двигательного сегмента L_V-S_I по поводу поясничного остеохондроза. Критериями включения в исследование были: 1) наличие передне-задних рентгенограмм поясничного отдела позвоночника с захватом КПС до операции и на момент повторного обращения; 2) повторное обращение после операции в клинику ГУ «ИППС им. проф. М. И. Ситенко НАМН» по поводу пояснично-тазовых болей. Критерии исключения: отсутствие пояснично-тазовых болей при повторном обращении и рентгенограмм. В результате для анализа отобраны 78 историй болезни, из них 36 — пациентов, повторно обратившихся с жалобами на пояснично-тазовые боли в течение первых 6 мес. после операции (группа 1) и 42 — боли возникли через год и более после операции (группа 2). Материалы исследования утверждены комитетом по биоэтике при ГУ «ИППС им. проф. М. И. Ситенко НАМН» (протокол № 188 от 21.01.2019).

На стандартных рентгенограммах пояснично-крестцового отдела в передне-задней проекции в области суставных щелей КПС, как описано ранее [11], определяли наличие: узурации суставных поверхностей КПС; субхондрального скле-

роза; остеофитов; оссификации связок; костных мостиков; сужение ширины суставных щелей.

Статистическая обработка материала проведена при помощи пакета программ «Statistica». Для представления данных использован частотный анализ, для оценки динамики изменений — непараметрический критерий Вилкоксона.

Каждый вид нарушений кодировали по трехбалльной шкале: 0 — нет проявлений, 1 — есть, 2 — значительно выражены. Послеоперационная динамика в группах рассчитывалась как разность значений до и после операции. Таким образом, была получена четырехмерная шкала со значениями: 0 — без изменений, -1 — ухудшение состояния, -2 — значительное ухудшение. Учитывая специфику изучаемого явления (необратимость дегенеративных изменений), ситуацию, при которой дооперационные нарушения не обнаруживаются на рентгенограммах после хирургического вмешательства, мы оценивали не как их физическое исчезновение, а как ограничение метода визуализации, четвертым значением указанной шкалы динамики, и использовали код «1 — не визуализировано». Например, если соответствующая характеристика дегенеративных изменений до операции имела код «0» (нет проявлений), а в следующей точке наблюдений — код «1» (есть проявления) то значение динамики (Д) составляло: $D = 0 - 1 = -1$.

Среди 78 пациентов (группа 1 и 2) было 35 (44,9 %) мужчин и 43 (55,1 %) женщины. Возраст пациентов колебался от 15 до 69 лет с медианой 42,5 года: женщин — в диапазоне 15–69 лет (медиана 42 года), мужчин — 16–62 года (медиана 43 года).

В срок до 6 мес. после операции (группа 1) проанализированы рентгенограммы 36 человек: 20 (55,6 %) мужчин (возраст 23–62 года, медиана 48 лет) и 16 (44,4 %) женщин (возраст 19–69 лет, медиана 43 года).

В сроки более 1 года после операции (группа 2) оценены рентгенограммы 15 (35,7 %) мужчин (возраст от 16 до 55 лет, медиана 37) и 27 (64,3 %) женщин (возраст 15–67 лет, медиана 42 года). Общая численность группы — 42 человека, возрастной диапазон 15–67 лет, медиальный возрастной показатель 42 года.

Результаты и их обсуждение

Характеристика дегенеративных изменений КПС на рентгенограммах рассматриваемой группы пациентов до операции (спондилодеза позвоночного двигательного сегмента L_V-S_I) приведена

в табл. 1. Наиболее часто выявляемыми дегенеративными нарушениями у пациентов исследуемой группы на передне-задних рентгенограммах были: сужение ширины суставной щели и субхондральный склероз. Следующие по частоте встречаемости — костные мостики, остеофиты, узурация суставной поверхности и оссификация связок КПС.

В срок до 6 мес. после операции (группа 1) проанализированы рентгенограммы группы из 36 человек. Следует отметить, что объем наших выборок не может претендовать на оценочное значение частоты появления отдаленных пояснично-тазовых болей, поскольку под наблюдением оказалась

лишь часть от первоначально прооперированных пациентов: те, у которых, во-первых, появились боли, во-вторых, они вернулись в учреждение, в котором проведено хирургическое вмешательство и, в-третьих, в историях болезни представлены передне-задние рентгенограммы поясничного отдела с захватом КПС до операции и на момент повторного обращения. Приведенный факт связан с тем, что данный контингент не подлежит обязательной диспансеризации по месту хирургического лечения и повторный визит также не является обязательным. В табл. 2 представлена характеристика дегенеративных изменений КПС на рентгенограммах у пациентов группы 1 до операции и в период до 6 мес. после нее.

Исходя из приведенных данных, констатируем:

– рентгенологические проявления субхондрального склероза у большинства обследованных (83,3 %) не изменились;

– количество и размеры остеофитов остались прежними у 91,7 % пациентов;

– новообразованные костные мостики обнаружены у 6 лиц, их исчезновение — у 1, однако динамика статистически значимого характера не имела;

Таблица 1
Характеристика дегенеративных изменений КПС на рентгенограммах до операции обследованных пациентов (78 человек)

Вид дегенеративных изменений	Абс./%
Субхондральный склероз	68/87,2
Остеофиты	24/30,8
Костные мостики	34/43,6
Оссификация связок	14/17,9
Узурация	19/24,4
Сужение суставной щели	69/88,5

Таблица 2
Характеристика дегенеративных изменений КПС до операции и на момент обращения с жалобами на пояснично-тазовые боли до 6 мес. после операции спондилодеза L_v-S₁

До операции (абс./%)		После операции (абс./%)			Динамика показателя (абс./%)			
нет (0)	есть (1)	нет (0)	есть (1)	значительно выражено (2)	значительное ухудшение (-2)	ухудшение (-1)	без изменений (0)	не выявлено (1)
субхондральный склероз								
8/22,2	28/77,8	4/11,1	32/88,9	—	—	5/13,9	30/83,3	1/2,8
Критерий Вилкоксона, T = 3,5; p = 0,142								
остеофиты								
25/69,4	11/30,6	26/72,2	10/27,8	—	—	1/2,8	33/91,7	2/5,6
Критерий Вилкоксона, T = 2,0; p = 0,592								
костные мостики								
25/69,4	11/30,6	20/55,6	16/44,4	—	—	6/16,7	29/80,6	1/2,8
Критерий Вилкоксона, T = 4,0; p = 0,09								
оссификация связок								
30/83,3	6/16,7	31/86,1	5/13,9	—	—	2/5,6	31/86,1	3/8,3
Критерий Вилкоксона, T = 6,0; p = 0,685								
узурация								
28/77,8	8/22,2	27/75,0	9/25,0	—	—	2/5,6	33/91,7	1/2,8
Критерий Вилкоксона, T = 2,0; p = 0,593								
сужение суставной щели								
6/16,7	30/83,3	3/8,3	33/91,7	—	—	4/11,1	31/86,1	1/2,8
Критерий Вилкоксона, T = 3,0; p = 0,225								

– не выявлено статистически значимых изменений относительно количества участков оксификации связок и узурации суставных поверхностей КПС;

– показатели сужения суставных щелей значительно не изменились.

В сроки более 1 года после операции спондилодеза $L_{V}-S_{I}$ (группа 2) изучены рентгенограммы 42 человек. По сравнению с предыдущей группой отмечено существенное прогрессирование дегенеративных изменений КПС (табл. 3).

Из приведенных данных видно, что у большинства пациентов (95,2 %) группы 2 прогрессировал субхондральный склероз. У 17 человек (40,4 %) зафиксировано появление дополнительных остеофитов и увеличение существующих.

Образование костных мостиков выявлено у 6 пациентов (14,3 %), увеличение существующих — у 23 (54,8 %), т. е. в 69,0 % случаев наблюдалась отрицательная динамика.

Количество участков оксификации связок у 76,2 % обследованных не изменилось, у 23,8 % — отмечено развитие новых. У 33,3 % больных обнаружено увеличение количества участков узурации суставных поверхностей КПС, а у 97,6 % — прогрессирование сужения суставной щели по срав-

нению с показателями до операции. Все указанные изменения были статистически значимыми.

Полученные нами результаты сопоставимы с данными В. А. Куценко [12], который впервые в мире в экспериментах на лабораторных крысах доказал, что фиксированный гиперлордоз поясничного отдела позвоночника вызывает выраженные дегенеративные изменения в КПС. У всех пациентов с дисфункцией КПС мы выявили сегментарный гиперлордоз сегмента $L_{V}-S_{I}$, что вызывает изменение нагружения отдельных элементов КПС и приводит к снижению его опороспособности [13].

А. Ivanov и соавт. [14] на математической модели доказали, что спондилодез $L_{V}-S_{I}$ вызывает резкое увеличение напряжений в элементах КПС. Можно предположить, что изменение подвижности в сегменте $L_{V}-S_{I}$ приводит к перераспределению нагрузки на смежный с ним КПС, что сопровождается хронической микротравмой элементов сустава и влечет за собой согласно W. H. Kirkaldy-Willis и соавт. [15], сначала дестабилизацию КПС и нарушение его опороспособности, затем — дегенеративные изменения и рестабилизацию сустава. Этим объясняется выраженное прогрессирование дегенеративных изменений в КПС в сроки через год и более после спондилодеза $L_{V}-S_{I}$.

Таблица 3

Характеристика дегенеративных изменений КПС на передне-задних рентгенограммах пациентов группы 2

До операции (абс./%)		После операции (абс./%)			Динамика показателя (абс./%)			
нет (0)	есть (1)	нет (0)	есть (1)	значительно выражено (2)	значительное ухудшение (-2)	ухудшение (-1)	без изменений (0)	не выявлено (1)
субхондральный склероз								
2/4,8	40/95,2	—	2/4,8	40/95,2	1/2,4	40/95,2	1/2,4	—
Критерий Вилкоксона, $T = 0,0$; $p < 0,05$								
остеофиты								
29/69,0	13/31,0	25/59,5	4/9,5	13/31,0	—	17/40,5	25/59,5	—
Критерий Вилкоксона, $T = 0,0$; $p < 0,05$								
костные мостики								
19/45,2	23/54,8	13/31,0	6/14,3	23/54,8	—	29/69,0	13/31,0	—
Критерий Вилкоксона, $T = 0,0$; $p < 0,05$								
оксификация связок								
34/81,0	8/19,0	32/76,2	2/4,8	8/19,0	—	10/23,8	32/76,2	—
Критерий Вилкоксона, $T = 0,0$; $p < 0,05$								
узурация								
31/73,8	11/26,2	28/66,7	4/9,5	10/23,8	—	14/33,3	27/64,3	—
Критерий Вилкоксона, $T = 8,0$; $p = 0,003$								
сужение суставной щели								
3/7,1	39/92,9	1/2,4	3/7,1	38/90,5	—	41/97,6	1/2,4	—
Критерий Вилкоксона, $T = 3,0$; $p = 0,225$								

Ранее мы обнаружили на функциональных рентгенограммах пациентов с дисфункцией КПС субхондральный склероз (88 %), остеофиты (86 %) и костные мостики (34 %) [11].

Выводы

У части пациентов, прооперированных с использованием спондилодеза L_v–S₁ по поводу поясничного остеохондроза, в отдаленном послеоперационном периоде (1 год и более) отмечено появление или прогрессирование клинических и рентгенологических признаков остеоартроза КПС, что свидетельствует о перегрузке его элементов. Это требует дальнейшего изучения.

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие конфликта интересов.

Список литературы

- European guidelines for the diagnosis and treatment of pelvic girdle pain / A. Vleeming, H. B. Albert, H. Ostgaard [et al.] // *Eur. Spine J.* — 2008. — Vol. 17 (6). — P. 794–819. — DOI: 10.1007/s00586-008-0602-4.
- Panjabi M. M. A hypothesis of chronic back pain: ligament subfailure injuries lead to muscle control dysfunction / M. M. Panjabi // *Eur Spine J.* — 2006. — Vol. 15 (5). — P. 668–676. — DOI: 10.1007/s00586-005-0925-3.
- Sacroiliac joint pain after lumbar and lumbosacral fusion: findings using dual sacroiliac joint blocks / P. C. Liliang, K. Lu, C. L. Liang [et al.] // *Pain Med.* — 2011. — Vol. 12 (4). — P. 565–570. — DOI: 10.1111/j.1526-4637.2011.01087.x.
- Ha K. Y. Degeneration of sacroiliac Joint after instrumented lumbar or lumbosacral fusion / K. Y. Ha, J. S. Lee, Y. W. Kim // *Spine.* — 2008. — Vol. 33 (11). — P. 1192–1198. — DOI: 10.1097/BRS.0b013e318170fd35.
- Randomized controlled trial of minimally invasive sacroiliac joint fusion using triangular titanium implants vs. non-surgical management for sacroiliac joint dysfunction: 12-month outcomes / D. W. Polly, D. J. Cher, K. D. Wine [et al.] // *Neurosurgery.* — 2015. — Vol. 77 (5). — P. 674–691. — DOI: 10.1227/NEU.0000000000000988.
- Triangular titanium implants for minimally invasive sacroiliac joint fusion: 2-year follow-up from a prospective multicenter trial / B. Duhon, F. Bitan, H. Lockstadt [et al.] // *International Journal of Spine Surgery.* — 2016. — Vol. 10. — Article ID : 13. — DOI: 10.14444/3013.
- Asil K. Retrospective assessment of early changes in the sacroiliac joint after posterior lumbar fusion surgery via magnetic resonance imaging and computed tomography / K. Asil, C. Yaldiz // *World Neurosurgery.* — 2018. — Vol. 120. — P. e546–e550. — DOI: 10.1016/j.wneu.2018.08.127.
- Impact of sacropelvic fixation on the development of post-operative sacroiliac joint pain following multilevel stabilization for degenerative spine disease / T. Finger, S. Bayerl, M. Bertog [et al.] // *Clinical Neurology and Neurosurgery.* — 2016. — Vol. 150. — P. 18–22. — DOI: 10.1016/j.clineuro.2016.08.009.
- Sacral insufficiency fractures caudal to instrumented posterior lumbosacral arthrodesis / E. Klineberg, T. McHenry, C. Bellabarda [et al.] // *Spine.* — 2008. — Vol. 33 (16). — P. 1806–1811. — DOI: 10.1097/BRS.0b013e31817b8f23.
- Papadopoulos E. C. Sacral fractures complicating thoracolumbar fusion to the sacrum / E. C. Papadopoulos, F. P. Cammisia, F. P. Girardi // *Spine.* — 2008. — Vol. 33 (19). — P. 1155–1156. — DOI: 10.1097/BRS.0b013e31817e03db.
- Стауде В. А. Дегенеративные изменения в крестцово-подвздошном суставе у пациентов с его дисфункцией / В. А. Стауде, Е. Б. Радзишевская, Р. В. Златник // *Ортопедия, травматология и протезирование.* — 2018. — № 2 (611). — С. 22–27. — DOI: 10.15674/0030-59872018222-27.
- Куценко В. А. Поясничный спондилолистез (патогенез, диагностика, прогнозирование и лечение) : дис. ... д-ра мед. наук / В. А. Куценко. — Харьков, 2009. — 555 с.
- Корж Н. А. Взаимосвязь рентгенометрических параметров нижнесегментарного лордоза и опороспособности крестцово-подвздошного сустава у больных с его дисфункцией при консервативном лечении / Н. А. Корж, В. А. Стауде, Е. Б. Радзишевская // *Ортопедия, травматология и протезирование.* — 2018. — № 3 (612). — С. 29–38. — DOI: 10.15674/0030-59872018329-38.
- Lumbar fusion leads to increases in angular motion and stress across sacroiliac joint: a finite element study / A. Ivanov, A. Kiapour, N. A. Ebraheim, V. Goel // *Spine.* — 2009. — Vol. 34 (5). — P. E162–E169. — DOI: 10.1097/BRS.0b013e3181978ea3.
- Kirkaldy-Willis W. H. Instability of the lumbar spine / W. H. Kirkaldy-Willis, H. F. Farfan // *Clin. Orthop. Relat. Res.* — 1982. — Vol. 165. — P. 110–123.

Статья поступила в редакцию 19.11.2018

DEGENERATIVE CHANGES OF SACRO-ILIAC JOINT IN PATIENTS WITH LUMBAR L_v–S₁ SPINE FUSION

V. A. Staude¹, Ye. B. Radzishevskaya², R. V. Zlatnik¹

¹ Sytenko Institute of Spine and Joint Pathology National Academy of Medical Sciences of Ukraine, Kharkiv

² Kharkiv National Medical University, Ukraine

✉ Vladimir Staude, PhD in Traumatology and Orthopaedics: staudev1@gmail.com

✉ Yevgeniya Radzishevskaya, PhD: radzishevskaya@mail.ru

✉ Ruslan Zlatnyk: ruslan.zlatnik@gmail.com