

Радиочастотная невротомия при лечении дисфункции крестцово-подвздошного сочленения у больных, ранее перенесших транспедикулярный поясничный и пояснично-крестцовый спондилодез

© К.А. БЕЛОЗЕРСКИХ, Г.Ю. ЕВЗИКОВ, О.Е. ЕГОРОВ, М.Г. ЗОНОВ, Д.Ю. НЕРЕТИН

ФГАОУ ВО «Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова» Минздрава России (Сеченовский Университет), 119021, Москва, Россия

РЕЗЮМЕ

Цель исследования — определить эффективность радиочастотной невротомии в лечении дисфункции крестцово-подвздошного сочленения (КПС), возникающей после поясничного и пояснично-крестцового спондилодеза.

Материал и методы. Проведен анализ результатов лечения 49 пациентов с дисфункцией КПС, которым ранее в связи с дегенеративным поражением позвоночника в различных медицинских учреждениях выполнен задний поясничный или пояснично-крестцовый спондилодез с использованием транспедикулярных фиксирующих систем. Стабилизация одного уровня ранее проведена у 19 (39%) пациентов, двух уровней — у 18 (37%), трех уровней — у 12 (24%). В анализируемой группе 21 (43%) пациент перенес спондилодез, не включавший уровень S_1 позвонка, 28 (57%) пациентам выполнен пояснично-крестцовый спондилодез. Исследованы результаты радиочастотной невротомии КПС в зависимости от проведенного ранее вида спондилодеза. Сроки с момента проведения спондилодеза до момента проведения лечения дисфункции КПС колебались в пределах от 3 мес до 5 лет. Оценка эффективности невротомии КПС проведена с помощью визуальной аналоговой шкалы (ВАШ) и шкалы Освестри через 3 дня, 3 мес, 6 мес, 9 мес после денервации соответственно.

Результаты. Через 9 мес после невротомии КПС уменьшение болевого синдрома на 50% и более по ВАШ отметили 63% пациентов с односегментным спондилодезом, 72% — с двухсегментным, 75% — с трехсегментным спондилодезом. У всех пациентов отмечалось статистически значимое уменьшение средних показателей шкалы Освестри во все сроки наблюдения после операции. Среднее значение шкалы Освестри через 9 мес после невротомии КПС у пациентов, которым выполнен ранее односегментный спондилодез, составило $29,55 \pm 5,16$, двухсегментный — $26,04 \pm 6,23$, трехсегментный — $19,22 \pm 6,22$. Среднее значение шкалы Освестри через 9 мес после денервации КПС у пациентов с пояснично-крестцовым спондилодезом составило $24,11 \pm 7,54$, у пациентов с поясничным спондилодезом — $29,87 \pm 6,23$.

Вывод. Радиочастотная невротомия — эффективный метод лечения болевого синдрома, связанного с дисфункцией крестцово-подвздошного сочленения после поясничного и пояснично-крестцового спондилодеза. Эффект денервации крестцово-подвздошного сочленения зависит от количества слитых сегментов. Чем больше слитых сегментов после спондилодеза, тем эффективнее высокочастотная невротомия крестцово-подвздошного сочленения. Эффект денервации выше у пациентов с включением в спондилодез первого крестцового позвонка.

Ключевые слова: дисфункция крестцово-подвздошного сочленения, поясничный спондилодез, пояснично-крестцовый спондилодез, односегментный спондилодез, двухсегментный спондилодез, трехсегментный спондилодез, радиочастотная невротомия.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ:

Белозерских К.А. — <https://orcid.org/0000-0002-9833-5006>

Евзиков Г.Ю. — <https://orcid.org/0000-0002-6715-6021>

Егоров О.Е. — <https://orcid.org/0000-0002-3188-6938>

Зонов М.Г. — <https://orcid.org/0000-0002-1833-790X>

Неретин Д.Ю. — <https://orcid.org/0000-0001-6586-4342>

Автор, ответственный за переписку: Белозерских К.А. — e-mail: sofjar777@gmail.com

КАК ЦИТИРОВАТЬ:

Белозерских К.А., Евзиков Г.Ю., Егоров О.Е., Зонов М.Г., Неретин Д.Ю. Радиочастотная невротомия при лечении дисфункции крестцово-подвздошного сочленения у больных, ранее перенесших транспедикулярный поясничный и пояснично-крестцовый спондилодез. *Российский журнал боли*. 2020;18(1):15–21. <https://doi.org/10.17116/pain20201801115>

Radiofrequency neurotomy in the treatment of sacroiliac joint dysfunction after previous transpedicular lumbar and lumbosacral fusion surgery

© К.А. BELOZERSKIKH, G.YU. EVZIKOV, O.E. EGOROV, M.G. ZONOV, D.YU. NERETIN

Sechenov First Moscow State Medical University of the Ministry of Health of Russia, Moscow, Russia

ABSTRACT

Objective. To analyze the effectiveness of radiofrequency neurotomy in the treatment of sacroiliac joint (SJ) dysfunction after previous lumbar and lumbosacral fusion surgery.

Material and methods. There were 49 patients with SJ dysfunction who had previously undergone posterior lumbar or lumbosacral spinal fusion surgery due to degenerative spinal lesions. Stabilization of one level was previously carried out in 19 (39%) patients, two levels — 18 (37%), three levels — 12 (24%). Spinal fusion surgery without S1 vertebra was performed in 21 patients (43%), lumbosacral fusion procedure — in 28 patients (57%) cases. The results of radiofrequency neurotomy for SJ dysfunction were studied depending on the type of previous fusion surgery. Period from fusion surgery to treatment of SJ dysfunction ranged from 3 months to 5 years. Effectiveness of SJ neurotomy was evaluated using VAS and Oswestry scale in 3 days, 3 months, 6 months, 9 months after denervation.

Results. Reduced pain by $\geq 50\%$ (VAS scoring system) in 9 months after neurotomy was noted by 63% of patients with single-segment fusion, 72% with two-segment fusion, 75% with three-segment fusion. All patients showed significant decrease of mean Oswestry score within all postoperative follow-up periods. Mean Oswestry score in 9 months after SJ neurotomy was 29.55 ± 5.16 in patients who had previously undergone single-segment fusion surgery, 26.04 ± 6.23 after two-segment fusion and 19.22 ± 6.22 after three-segment fusion. Mean Oswestry score in 9 months after SJ denervation and previous lumbosacral fusion surgery was 24.11 ± 7.54 , after lumbar fusion surgery — 29.87 ± 6.23 .

Conclusion. Radiofrequency neurotomy is effective for pain syndrome associated with SJ dysfunction after lumbar and lumbosacral fusion surgery. An effect of SJ denervation depends on the number of fused segments. Greater number of fused segments is followed by higher efficacy of high-frequency SJ neurotomy. Denervation effect is higher after spinal fusion surgery involving S1 vertebra.

Keywords: sacroiliac joint dysfunction, lumbar spinal fusion, lumbosacral fusion, single-segment spinal fusion, two-segment spinal fusion, three-segment spinal fusion, radiofrequency neurotomy.

INFORMATION ABOUT THE AUTORS:

Belozerskikh K.A. — <https://orcid.org/0000-0002-9833-5006>
 Evzikov G.Yu. — <https://orcid.org/0000-0002-6715-6021>
 Egorov O.E. — <https://orcid.org/0000-0002-3188-6938>
 Zonov M.G. — <https://orcid.org/0000-0002-1833-790X>
 Neretin D.Yu. — <https://orcid.org/0000-0001-6586-4342>

Corresponding author: Belozerskikh K.A. — e-mail: sofjar777@gmail.com

TO CITE THIS ARTICLE:

Belozerskikh KA, Evzikov GYu, Egorov OE, Zonov MG, Neretin DYu. Radiofrequency neurotomy in the treatment of sacroiliac joint dysfunction after previous transpedicular lumbar and lumbosacral fusion surgery. *Russian journal of pain*. 2020;18(1):15-21. (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/pain2020180115>

Боль в нижней части спины является наиболее частой причиной инвалидизации и потери профессиональной трудоспособности и занимает второе место в мире по частоте обращения за медицинской помощью [1]. В последние годы существует тенденция к отказу от консервативной терапии в пользу оперативных вмешательств на поясничном и крестцовом отделах позвоночника, которые показывают возрастающую эффективность по мере совершенствования имплантируемых стабилизирующих систем и хирургической техники S. Rajaee и соавт. (2012) [2].

Несмотря на успехи современной хирургии, частота неблагоприятных послеоперационных результатов после имплантации стабилизирующих систем колеблется от 10 до 30% [3]. К причинам неудовлетворительных результатов оперативного лечения прежде всего следует отнести продолжающийся или рецидивирующий болевой синдром, который не всегда возникает из-за погрешностей оперативной техники. Исследования показали, что стойкие боли после стабилизации пояснично-крестцового отдела позвоночника нередко исходят из крестцово-подвздошного сочленения (КПС). Пояснично-крестцовый спондилодез приводит к возрастанию нагрузки на КПС, увеличению амплитуды его движений и возникновению дисфункции. Такие изменения можно охарактеризовать как своеобразный «синдром смежного уровня», в котором роль смежного сегмента отводится КПС. Одним из наиболее эффективных методов лечения хронического болевого синдрома КПС является радиочастотная невротомия латеральных ответвлений спинномозговых нервов, иннервирующих этот сустав.

Цель исследования — определить эффективность радиочастотной невротомии в лечении дисфункции КПС, возникающей после поясничного и пояснично-крестцового спондилодеза.

Материал и методы

Проведен анализ результатов лечения пациентов с дисфункцией КПС, которым ранее в связи с дегенеративным поражением позвоночника в различных медицинских учреждениях проведен задний поясничный или пояснично-крестцовый спондилодез с использованием транспедикулярных фиксирующих систем. Сроки с момента проведения спондилодеза до проведения лечения дисфункции КПС колебались в пределах от 3 мес до 5 лет. С целью лечения дисфункции КПС выполнена радиочастотная денервация этого сочленения. Денервационные вмешательства проведены в период с февраля 2016 г. по июль 2019 г. Операции сделаны только пациентам с длительностью типичного болевого синдрома свыше 3 мес.

Критериями установления диагноза «дисфункция КПС» являлись:

1. Наличие болей в нижней части спины с преимущественной локализацией в проекции зоны Фортина;
2. Наличие трех положительных результатов провокационных тестов на поражение КПС и более;
3. Положительные результаты однократной диагностической блокады КПС.

С целью блокады КПС выполняли интраартикулярное введение в КПС 2,0 мл 2,0% раствора лидокаина или 0,5% раствора новокаина под рентгеновским контролем.

Диагностическую блокаду считали положительной при снижении болевого синдрома на 50% и более по визуальной аналоговой шкале (ВАШ). Снижение интенсивности боли отмечали в среднем в течение 2 ч.

Из исследования исключались пациенты, у которых:

- спондилодез выполнен в связи с травмой позвоночника;
- развитие клинической картины поражения КПС связано с травмой позвоночника, произошедшей после спондилодеза независимо от сроков с момента его проведения;
- при нейровизуализации выявлялась мальпозиция металлоконструкции;
- выявлен повторный стеноз позвоночного канала или спондилолистез.

Всего пролечены 49 пациентов, ранее перенесших спондилодез. Стабилизация одного уровня ранее выполнена у 19 (39%) пациентов, двух — у 18 (37%), трех — у 12 (24%).

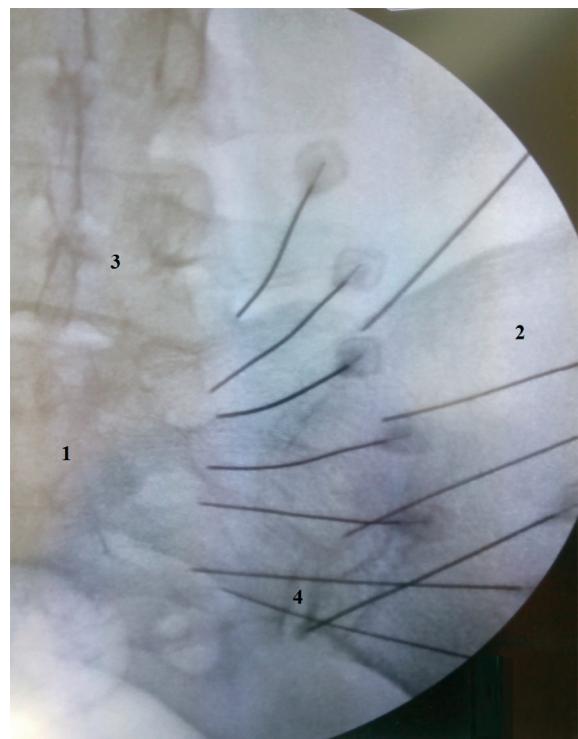
В анализируемой группе 21 (43%) пациент перенес спондилодез, не включавший уровень S_1 позвонка, 28 (57%) пациентам выполнен пояснично-крестцовый спондилодез.

При обследовании клиническая картина одностороннего поражения КПС выявлена у 19 (39%) больных. Им провели одностороннюю денервацию КПС. Двусторонняя денервация в связи с двусторонним поражением выполнена 30 (61%) больным.

Оценка эффективности невротомии КПС проводилась с помощью ВАШ и шкалы Освестри через 3 дня, 3, 6 и 9 мес после денервации соответственно. Денервация считалась эффективной, если пациент отмечал уменьшение болевого синдрома на 50% и более по ВАШ.

Техника невротомии

Радиочастотную невротомию КПС выполняли комбинированным методом, который включал в себя стандартную и лигаментозную невротомию. При выполнении стандартной невротомии КПС воздействовали высокочастотным током на ветви корешков L_5 , S_1 , S_{11} , S_{12} . Для невротомии латеральных ветвей корешков S_1-S_{12} электрод устанавливали на расстоянии около 3–5 мм от наружного края крестцовых отверстий. Электрод для невротомии задних ветвей корешков L_5 устанавливали в точку соединения крыла крестца с его верхним суставным отростком. Для невротомии КПС слева электроды устанавливали в соответствии с часовым циферблатом на 7, 9, 11 ч при пересечении волокон латеральных ветвей корешков S_1 и S_{11} , для денервации ветвей корешка S_{12} слева — на 7 и 11 ч. Для невротомии КПС справа электроды устанавливали в соответствии с часовым циферблатом на 13, 15, 17 ч при пересечении волокон латеральных ветвей корешков S_1 и S_{11} , для денервации ветвей корешка S_{12} — на 13 и 17 ч. Невротомия латеральных ветвей S_{14} выполнялась, если четвертое крестцовое отверстие находилось крациальнее нижней части КПС. Электроды по возможности ставились параллельно ходу нервов для большей площади деструкции латеральных ветвей при денервации. При выполнении лигаментозной невротомии ка-



Положение электродов при проведении комбинированной денервации крестцово-подвздошного сочленения (рентгеновский снимок).

1 — крестец; 2 — подвздошная кость; 3 — V поясничный позвонок; 4 — крестцово-подвздошное сочленение.

Placement of the electrodes for combined radiofrequency denervation (x-ray image).

нию электродов устанавливали в проекции самого КПС от верхней задней подвздошной ости до нижнего края этого сустава. Количество точек в зависимости от протяженности КПС составляло 5–6.

Установку электрода для невротомии КПС проводили под рентгеновским контролем. Использовали переднезаднюю проекцию, рентгеновскую трубку немного наклоняли к голове для улучшения визуализации крестцовых отверстий. Перед операцией на каждом уровне проверяли установку электрода с помощью электростимуляции с частотой 50 Гц с появлением болевых ощущений при амплитуде напряжения 0,5 В. Проверяли сокращение мышц с помощью электростимуляции с частотой 2 Гц, напряжением 2 В. После того, как убеждались в том, что электроды стоят удовлетворительно, по канюле каждого электрода вводили 0,5 мл 2% раствора лидокаина с кортикоидом с целью уменьшения боли при операции. После перечисленных действий мы проводили высокочастотную невротомию при температуре 70 °C с экспозицией в течение 90 с в каждой точке (см. рисунок).

Результаты

Через 3 дня после невротомии КПС уменьшение болевого синдрома на 50% и более по ВАШ отметили 16 (84%) из 19 пациентов с односегментным спондилодезом, 15

Таблица 1. Число пациентов с уменьшением болевого синдрома на 50% и более по ВАШ после невротомии крестцово-подвздошного сочленения в зависимости от протяженности спондилодеза**Table 1. Number of patients with pain relief by 50% and over after SJ neurotomy depending on the number of fused vertebral segments**

Протяженность спондилодеза	Сроки осмотра после операции, n(%)			
	через 3 дня	через 3 мес	через 6 мес	через 9 мес
Односегментный	16 (84)	14 (74)	14 (74)	12 (63)
Двухсегментный	15 (83)	14 (78)	13 (72)	13 (72)
Трехсегментный	10 (83)	10 (83)	9 (75)	9 (75)
Всего	41 (84)	38 (78)	36 (73)	34 (69)

Таблица 2. Число пациентов с уменьшением болевого синдрома на 50% и более по DFI после невротомии крестцово-подвздошного сочленения в зависимости от включения в спондилодез крестца**Table 2. Number of patients with pain relief by 50% and over after SJ neurotomy depending on inclusion of sacral fusion surgery**

Вид спондилодеза	Сроки осмотров после операции, n(%)			
	через 3 дня	через 3 мес	через 6 мес	через 9 мес
Поясничный спондилодез	17 (81)	15 (71)	14 (67)	14 (67)
Пояснично-крестцовый спондилодез	24 (86)	23 (82)	22 (79)	20 (71)
Всего	41 (84)	38 (78)	36 (73)	34 (69)

Таблица 3. Средние значения шкалы Освестри после невротомии крестцово-подвздошного сочленения у пациентов, ранее перенесших задний спондилодез, в зависимости от количества задействованных сегментов**Table 3. Mean Oswestry score after SJ neurotomy in patients after previous posterior fusion surgery depending on the number of fused segments**

Протяженность спондилодеза	Сроки осмотров после операции				
	до невротомии	через 3 дня	через 3 мес	через 6 мес	через 9 мес
Односегментный	52,22±6,25	19,6±8,4 (<i>p</i> =0,003654)	21,76±7,35 (<i>p</i> =0,003273)	28,34±7,12 (<i>p</i> =0,016428)	29,55±5,16 (<i>p</i> =0,008323)
Двухсегментный	50±4,26	16,7±5,56 (<i>p</i> =0,000038)	16,95±7,3 (<i>p</i> =0,000434)	24,2±4,78 (<i>p</i> =0,000309)	26,04±6,23 (<i>p</i> =0,003242)
Трехсегментный	57,6±6,23	15,4±5,59 (<i>p</i> =0,000054)	16,5±6,31 (<i>p</i> =0,000142)	17,16±6,9 (<i>p</i> =0,000281)	19,22±6,22 (<i>p</i> =0,000275)
Общее количество	53,76±8,71	17,42±9,58 (<i>p</i> =0,006073)	18,73±9,87 (<i>p</i> =0,009144)	26,32±10,02 (<i>p</i> =0,041472)	27,21±9,44 (<i>p</i> =0,041449)

Таблица 4. Средние значения шкалы Освестри после невротомии крестцово-подвздошного сочленения у пациентов, ранее оперированных на позвоночнике, в зависимости от вида спондилодеза**Table 4. Mean Oswestry score after SJ neurotomy in patients after previous spine fusion surgery depending on the type of fusion procedure**

Вид спондилодеза	Сроки осмотров после операции				
	до невротомии	через 3 дня	через 3 мес	через 6 мес	через 9 мес
Поясничный спондилодез	51,32±7,33	20,11±9,32 (<i>p</i> =0,012093)	22,56±8,32 (<i>p</i> =0,013304)	28,01±7,21 (<i>p</i> =0,029003)	29,87±6,23 (<i>p</i> =0,031592)
Пояснично-крестцовый спондилодез	56±8,45	14,5±7,83 (<i>p</i> =0,000696)	15,24±8,92 (<i>p</i> =0,001647)	23,34±8,4 (<i>p</i> =0,008328)	24,11±7,54 (<i>p</i> =0,006816)
Общее количество	53,76±8,71	17,42±9,58 (<i>p</i> =0,006073)	18,73±9,87 (<i>p</i> =0,009144)	26,32±10,02 (<i>p</i> =0,041472)	27,21±9,44 (<i>p</i> =0,041449)

(83%) из 18 — с двухсегментным, 10 (83%) из 12 — с трехсегментным. Через 3 мес после денервации этот показатель отмечен у 14 (74%) пациентов с односегментным спондилодезом, у 14 (78%) — с двухсегментным, у 10 (83%) — с трехсегментным; через 6 мес: у 14 (74%) — с односегментным, у 13 (72%) — с двухсегментным, у 9 (75%) — с трехсегментным; через 9 мес: у 12 (63%) — с односегментным спондилодезом, у 13 (72%) — с двухсегментным, у 9 (75%) — с трехсегментным (табл. 1).

Число пациентов с уменьшением болевого синдрома по ВАШ на 50% и более после денервации КПС в группе с поясничным спондилодезом без включения позвонка S_1 было ниже, чем у пациентов с пояснично-крестцовым спондилодезом (с включением позвонка S_1) (табл. 2). При снижении интенсивности болевого синдрома по ВАШ

на 50% и более у всех пациентов отмечалось статистически значимое уменьшение средних показателей шкалы дезадаптации Освестри во все сроки наблюдения после операции.

Через 3 дня после вмешательства средний показатель снизился с 53,76±8,71 до 17,42±9,58 (*p*=0,006073). Статистически значимое снижение показателя шкалы Освестри сохранялось у этих больных, как правило, в течение всего периода наблюдения и спустя 9 мес после денервации составляло 27,21±9,44 (*p*=0,041449). Показатель степени статистической значимости положительного результата при этом постепенно уменьшался (табл. 3). Снижение показателя шкалы Освестри было более отчетливым у пациентов с пояснично-крестцовым спондилодезом, но эта разница не была статистически значимой (табл. 4).

Обсуждение

КПС — самый крупный аксиальный сустав, который значительно варьирует по размерам, форме и контурам; средняя площадь его суставной поверхности составляет 17,5 см² [4]. Суставные поверхности удерживаются друг возле друга комплексом связок, которые выполняют задачу поддержания стабильности сочленения, одновременно позволяя совершать адекватный объем движений в различных плоскостях [5]. Таким образом, КПС следует рассматривать как комплекс интра- и экстравартикулярных компонентов, повреждение любого из которых может приводить к развитию болевого синдрома. Патологоанатомические исследования на трупах людей и животных доказали наличие ноцицепторов как внутри капсулы сустава, так и в окружающих связках [6]. Клинические исследования на добровольцах без клинических признаков поражения КПС продемонстрировали возникновение боли как при растяжении капсулы сустава, так и при стимуляции экстравартикулярного связочного аппарата [7, 8].

Анатомически КПС занимает промежуточное положение между диартродиальным суставом и синоостозом, и чтобы подчеркнуть возможность совершения лишь минимальных движений в этом суставе, предложен специальный термин — амфиартроз [9]. В настоящее время при описании КПС всегда указывают его двойственную природу (диартродиального сустава и синоостоза) как имеющего в передней части сочленения суставную поверхность, характерную для артродиального сустава, и задние отделы, характерные для синоостоза [10].

Патология КПС является причиной болевого синдрома в нижней части спины в 10—27% случаях и считается третьей по частоте причиной боли этой локализации после фасеточной и дискогенной [11]. Однако после спондилодеза на поясничном и пояснично-крестцовом уровнях болевой синдром в КПС встречается чаще. Его распространенность доходит до 42,9% [12]. Поэтому дисфункцию КПС можно считать одной из основных причин развития синдрома неудачной операции на позвоночнике (failed back surgery syndrom, FBSS) после стабилизирующих операций на поясничном отделе позвоночника. Однако большинство хирургов-вертебрологов недооценивают роль патологии КПС в формировании болей в нижней части спины, возникающих после стабилизирующих операций, и продолжают в большинстве случаев искать основной источник боли в зоне ранее проведенной операции. При этом P. Liliang и соавт. [13] сообщили, что после спондилодеза на пояснично-крестцовом уровне при сохранении болевого синдрома у 67% пациентов боль отличалась от той, которая была до спондилодеза [13]. M. DePalma и соавт. [14] отметили, что у пациентов после пояснично-крестцового спондилодеза имеется тенденция к увеличению частоты положительных диагностических блокад КПС. Авторы утверждают, что после стабилизирующих операций на поясничном отделе позвоночника дисфункция КПС является более распространенным источником боли в нижней части спины, чем дискогенная боль и боль в фасеточных суставах. K. На и соавт. [15] с помощью КТ-исследований выявили, что дегенеративные изменения в КПС после операций на поясничном отделе позвоночника встречаются после спондилодеза чаще (75%), чем без него (38,2%). В настоящее время предложено три варианта объяснений высокой частоты синдрома дисфункции КПС после вы-

полнения поясничного или пояснично-крестцового спондилодеза:

- повышение механической нагрузки на КПС за счет снижения амортизирующей функции поясничного отдела позвоночника;
- боль в КПС могла быть основной причиной болевого синдрома и неправильно интерпретировалась до операции;
- взятие костного трансплантата из гребня подвздошной кости произведено близко к КПС [3].

В редких случаях болевой синдром в КПС может быть также связан с дефектами установки стабилизирующей системы в S₁ позвонок с повреждениями КПС [16]. Причины, обусловленные забором трансплантата и техническими ошибками при имплантации стабилизирующей системы в S₁ позвонке, представляются нам достаточно редкими. Основной причиной стойкого болевого синдрома в большинстве наблюдений является рост нагрузки на КПС после проведения стабилизации.

После заднего спондилодеза на уровне поясничного отдела позвоночника внутридисковое давление стабилизированного сегмента уменьшается до 55% от исходного при одновременном повышении внутридискового давления на 45% в соседних уровнях. При спондилодезе происходит потеря движения в стабилизируемом сегменте, однако это компенсируется постепенным увеличением диапазона движения в соседних сегментах позвоночника, что может приводить к появлению болевого синдрома по типу «синдрома смежного уровня» [14]. По такому принципу может также увеличиться нагрузка и на КПС. A. Ivanov и соавт. [17] оценили угловое движение крестца и напряжение КПС с помощью модели позвоночник—таз с моделируемым задним спондилодезом на уровне L_{IV}—L_V, L_{IV}—S₁, L_V—S₁. Результаты этого исследования показали, что спондилодез поясничного отдела позвоночника ведет к увеличению амплитуды движения и увеличению нагрузки на суставные поверхности КПС. Движения в КПС после спондилодеза на поясничном и пояснично-крестцовом уровнях увеличиваются незначительно. Однако изначально КПС — малоподвижное соединение и, следовательно, даже небольшое увеличение в движении может вызвать болевой синдром, связанный с внутрисуставным поражением, а также с дисфункцией его мощного связочного аппарата.

J. Maigne и C. Planchon с помощью диагностических блокад под рентгеновским контролем у 40 пациентов выявили, что болевой синдром в КПС после спондилодеза на поясничном уровне встречался реже (21,5%), чем после пояснично-крестцового спондилодеза (42%) [3]. В работах с небольшими группами пациентов также отмечено, что частота развития дисфункции КПС зависит от количества сегментов, задействованных в спондилодезе, — чем протяженней стабилизирующая система, тем чаще развивается болевой синдром в КПС после операции [18, 19].

Радиочастотная денервация представляет собой один из эффективных методов лечения нижней боли в спине, источником которой является дисфункция КПС. В целом большинство авторов сообщают о хороших результатах радиочастотной невротомии КПС у 50—89% больных на период от 6 мес до 2 лет [20, 21]. Однако в проведенных исследованиях эффективности радиочастотной невротомии при болевом синдроме в КПС использовались различные критерии отбора пациентов для проведения денервации,

а также различные методы высокочастотной невротомии. Интерпретация результатов исследований также различна.

В литературе представлено очень мало работ по высокочастотной невротомии КПС у пациентов, ранее оперированных на позвоночнике с использованием заднего спондилодеза. Важной проблемой при проведении денервации КПС после стабилизирующих операций является правильный отбор пациентов для этого вмешательства, так как источником боли может являться не только КПС, но и зона ранее проведенного вмешательства. Мы использовали стандартный подход к установке диагноза «дисфункция КПС», основанный на рекомендациях международной ассоциации по изучению боли (International Association for the Study of Pain, IASP) 1994 г. [22]. Диагностический алгоритм включал выявление болевого синдрома в зоне Фортина, не менее трех положительных нагрузочных проб на патологию КПС из пяти проведенных и положительный результат однократной внутрисуставной блокады КПС с 2,0 мл анестетика. На основании подобной технологии отбора пациентов нам удалось добиться снижения интенсивности болевого синдрома после денервации по ВАШ на 50% и более у 41 (84%) из 49 больных. Этот эффект сохранялся в течение 9 мес у 34 (69%) больных. Использование шкалы Освестри показало, что денервация КПС значительно улучшает качество жизни этих больных. Выявленные улучшения носят статистически значимый характер. Это выгодно отличает оценку с помощью шкалы Освестри от ВАШ (см. табл. 1–4).

По нашим данным, эффективность денервации КПС у пациентов, перенесших спондилодез, больше в группе с пояснично-крестцовой стабилизацией и среди пациентов с более протяженными стабилизирующими системами. Разница в результатах не имеет статистически значимого характера, но тенденция прослеживается четко. Полученный результат позволяет нам предполагать более весомый вклад дисфункции КПС в формирование болевого синдрома у больных именно этих групп. Поэтому мы рекомендуем наиболее тщательно обследовать пациентов с болью в нижней части спины после перенесенного ранее заднего спондилодеза на предмет возможной дисфункции КПС в случа-

ях с многосегментарными стабилизациями, особенно при включении в систему позвонка S_1 .

Вывод

1. Радиочастотная денервация крестцово-подвздошного сочленения с использованием комбинированной (стандартной и лигаментозной) методики у больных с дисфункцией крестцово-подвздошного сочленения после транспедикулярного поясничного и пояснично-крестцового спондилодеза является эффективным методом лечения послеоперационного болевого синдрома. Денервация позволила статистически значимо уменьшить интенсивность боли у 84% больных. Стойкий положительный эффект денервации спустя 9 мес после вмешательства сохранился у 69% больных.

2. Радиочастотная невротомия крестцово-подвздошного сочленения является более эффективной после пояснично-крестцового спондилодеза. Эффект денервации крестцово-подвздошного сочленения также зависит от количества слитых сегментов. Чем больше слитых сегментов после спондилодеза, тем эффективнее высокочастотная невротомия крестцово-подвздошного сочленения, что позволяет рассматривать дисфункцию крестцово-подвздошного сочленения как своеобразный «синдром смежного уровня».

3. Применение шкалы Освестри и визуальной аналоговой шкалы с использованием статистических методов при анализе результата радиочастотной денервации крестцово-подвздошного сочленения позволяет более точно оценить исход вмешательства.

Участие авторов:

Концепция и дизайн исследования — К.Б., Г.Е.

Сбор и обработка материала — К.Б., О.Е., М.З.

Статистический анализ данных — Г.Е.

Написание текста — К.Б., Д.Н.

Редактирование — Г.Е.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

The authors declare no conflicts of interest.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Davis MA, Onega T, Weeks WB, Lurie JD. Where the United States spends its spine dollars: expenditures on different ambulatory services for the management of back and neck conditions. *Spine*. 2012;37(19):1693-1701. <https://doi.org/10.1097/brs.0b013e3182541f45>
2. Rajaei SS, Bae HW, Kanim LE, Delamarter RB. Spinal fusion in the United States: analysis of trends from 1998 to 2008. *Spine*. 2012;37(1):67-76. <https://doi.org/10.1097/brs.0b013e31820ccfb>
3. Maigne JY, Planchon CA. Sacroiliac joint pain after lumbar fusion: a study with anesthetic blocks. *European Spine Journal*. 2005;14(7):654-658. <https://doi.org/10.1007/s00586-004-0692-6>
4. Cavillo O, Skaribas I, Turnisped J. Anatomy and pathophysiology of the sacroiliac joint. *Current Review of Pain*. 2000;4:356-361. <https://doi.org/10.1007/s11916-000-0019-1>
5. Slipman CW, Whyte WS 2nd, Chow DW, Chou L, Lenrow D, Ellen M. Sacroiliac Joint Syndrome. *Pain Physician*. 2001;4(2):143-152.
6. Szadek KM, Hoogland PV, Zuurmond WW, de Lange JJ, Perez RS. Nociceptive nerve fibers in the sacroiliac joint in humans. *Regional Anesthesia and Pain Medicine*. 2008;33(1):36-43. <https://doi.org/10.1016/j.rapm.2007.07.011>
7. Fortin JD, Dwyer AP, West S, Pier J. Sacroiliac joint: pain referral maps upon applying a new injection/arthrography technique. Part I: asymptomatic volunteers. *Spine*. 1994;19(13):1475-1482.
8. Dreyfuss P, Snyder BD, Park K, Willard F, Carreiro J, Bogduk N. The ability of single site, single depth sacral lateral branch blocks to anesthetize the sacroiliac joint complex. *Pain Medicine*. 2008;9(7):844-850. <https://doi.org/10.1111/j.1526-4637.2008.00517.x>
9. Gray H. Gray's Anatomy: Descriptive and applied. *Southern Medical Journal*. 1913;6(12):816. <https://doi.org/10.1097/00007611-191312000-00028>
10. Vleeming A. *The Sacroiliac Joint. A clinical-anatomical, biomechanical and radiological study*. Rotterdam; 1990.
11. Hansen HC, McKenzie-Brown AM, Cohen SP, Swicegood JR, Colson JD, Manchikanti L. Sacroiliac joint interventions: a systematic review. *Pain Physician*. 2007;10(1):165-184.
12. Colo G, Cavagnaro L, Alessio-Mazzola M, Zanirato A, Felli L, Formica M. Incidence, diagnosis and management of sacroiliitis after spinal surgery: a systematic review of the literature. *Musculoskeletal Surgery*. 2019. <https://doi.org/10.1007/s12306-019-00607-0>
13. Liliang PC, Lu K, Liang CL, Tsai YD, Wang KW, Chen HJ. Sacroiliac joint pain after lumbar and lumbosacral fusion: findings using dual sacroiliac joint blocks. *Pain Medicine*. 2011;12(4):565-570. <https://doi.org/10.1111/j.1526-4637.2011.01087.x>
14. DePalma MJ, Ketchum JM, Saullo TR. Etiology of chronic low back pain in patients having undergone lumbar fusion. *Pain Medicine*. 2011;12:732-739. <https://doi.org/10.1111/j.1526-4637.2011.01098.x>

15. Ha KY, Lee JS, Kim KW. Degeneration of sacroiliac joint after instrumented lumbar or lumbosacral fusion: a prospective cohort study five-year follow-up. *Spine*. 2008;33(11):1192-1198.
<https://doi.org/10.1097/brs.0b013e318170fd35>
16. Ahn Y, Lee SH. Lateral sacroiliac joint syndrome after percutaneous pedicle screw fixation at the L5-S1 level: case report. *Neurosurgery*. 2010;67(3):865-866.
<https://doi.org/10.1227/01.neu.0000374856.26808.80>
17. Ivanov A, Kiapour A, Ebraheim NA, Goel V. Lumbar fusion leads to increases in angular motion and stress across sacroiliac joint. *Spine*. 2009;34:162-169.
<https://doi.org/10.1097/brs.0b013e3181978ea3>
18. Guan F, Sun Y, Zhu L, Guan G, Chen M, Chi Z, Tian D, Gu J, Yu Z. Risk factors of postoperative sacroiliac joint pain for posterior lumbar surgery: >2-year follow-up retrospective study. *World Neurosurgery*. 2018;110:546-551.
<https://doi.org/10.1016/j.wneu.2017.11.053>
19. Unoki E, Abe E, Murai H, Kobayashi T, Abe T. Fusion of multiple segments can increase the incidence of sacroiliac joint pain after lumbar or lumbosacral fusion. *Spine*. 2016;41(12):999-1005.
<https://doi.org/10.1097/brs.0000000000001409>
20. Aydin SM, Gharibo CG, Mehnert M, Stitik TP. The role of radiofrequency ablation for sacroiliac joint pain: a meta-analysis. *PM and R: the Journal of Injury, Function, and Rehabilitation*. 2010;2(9):842-851.
<https://doi.org/10.1016/j.pmrj.2010.03.035>
21. Patel N, Gross A, Brown L, Gekht G. A randomized, placebo-controlled study to assess the efficacy of lateral branchneurotomy for chronic sacroiliac joint pain. *Pain Medicine*. 2012;13(3):383-398.
<https://doi.org/10.1111/j.1526-4637.2012.01328.x>
22. Harvey A. Classification of Chronic Pain: Descriptions of Chronic Pain Syndromes and Definitions of Pain Terms. *The Clinical Journal of Pain*. 1995;11(2):163.
<https://doi.org/10.1097/00002508-199506000-00024>

Поступила 19.12.19

Received 19.12.19

Принята к печати 26.12.19

Accepted 26.12.19