Пункционные технологии в лечении болевого синдрома, вызванного дисфункцией крестцово-подвздошного сочленения

Белозерских К.А., Егоров О.Е., Евзиков Г.Ю., Шадыжева Т.И.

Клиника нервных болезней им. А.Я. Кожевникова Университетской клинической больницы №3
ФГАОУ ВО «Первый Московский государственный медицинский университет
им. И.М. Сеченова» Минздрава России (Сеченовский Университет), Москва
Россия, 119021, Москва, ул. Россолимо, 11, стр. 1

Дисфункция крестцово-подвздошного сочленения (КПС) является причиной болевого синдрома в нижней части спины в 10–30% случаев. Международная ассоциация по изучению боли (IASP) в 1993 г. определила следующий набор диагностических критериев, необходимых для установления диагноза дисфункции КПС: 1) наличие боли в зонах, характерных для поражения КПС, с особым вниманием к боли в проекции зоны Фортина, с возможной различной иррадиацией; 2) положительные результаты при выполнении провокационных тестов, выявляющих поражение КПС; 3) уменьшение боли при внутрисуставном введении анестетика; 4) отсутствие специфического характера поражения (перелом, воспаление, опухоль и т. д.). В качестве интервенционных технологий применяется введение в область КПС 0,5–2,5 мл раствора анестетика (бупивакаин, лидокаин) и 20–40 мг триамцинолона или 5 мг бетаметазона (1 мл). Для более продолжительного обезболивания используется радиочастотная денервация (РЧД) КПС, при которой устанавливают иглы с электродами в проекции нервов, иннервирующих КПС, и выполняют их локальную термодеструкцию. Вопросы эффективности РЧД КПС требуют дальнейшего изучения.

Ключевые слова: крестцово-подвздошное сочленение; радиочастотная невротомия; боль в спине.

Контакты: Константин Александрович Белозерских; soffjar777@gmail.com

Для ссылки: Белозерских КА, Егоров ОЕ, Евзиков ГЮ, Шадыжева ТИ. Пункционные технологии в лечении болевого синдрома, вызванного дисфункцией крестцово-подвздошного сочленения. Неврология, нейропсихиатрия, психосоматика. 2020;12(4):32–36.
DOI: 10.14412/2074-2711-2020-4-32-36

Puncture technologies in the treatment of pain syndrome caused by sacroiliac joint dysfunction

Belozerskikh K.A., Egorov O.E., Evzikov G.Yu., Shadyzheva T.I.

*A.Ya. Kozhevnikov Clinic of Nervous System Diseases, University Clinical Hospital Three, I.M. Sechenov
First Moscow State Medical University (Sechenov University), Ministry of Health of Russia, Moscow
11, Rossolimo St., Build. 1, Moscow 119021, Russia*

Sacroiliac joint (SIJ) dysfunction is a cause of low back pain in 10–30% of cases. In 1993, the International Association for the Study of Pain (IASP) defined the following set of diagnostic criteria necessary to diagnose SIJ dysfunction: 1) the presence of pain in the areas characteristic of SIJ lesions, with special attention to pain in the Fortin area projection, with possible different types of radiation; 2) positive pain provocation tests for a SIJ lesion; 3) reduced pain after intra-articular anesthetic injection; 4) the lack of a specific nature of the lesion (fracture, inflammation, tumor, etc.). Injection of 0.5–2.5 ml of solution of an anesthetic (bupivacaine, lidocaine) and 20–40 mg of triamcinolone or 5 mg of betamethasone (1 ml) into the SIJ area is used as interventional technologies. More prolonged analgesia involves radiofrequency denervation (RFD) of the SIJ, in which needles with electrodes are placed in the projection of the nerves that innervate the SIJ, and their local thermal destruction is performed. The effectiveness of RFD of SIJ requires further investigation.

Keywords: sacroiliac joint; radiofrequency neurotomy; back pain.

Contact: Konstantin Aleksandrovich Belozerskikh; soffjar777@gmail.com

For reference: Belozerskikh KA, Egorov OE, Evzikov GYu, Shadyzheva TI. Puncture technologies in the treatment of pain syndrome caused by sacroiliac joint dysfunction. Nevrologiya, neiropsikhiatriya, psikhosomatika = Neurology, Neuropsychiatry, Psychosomatics. 2020;12(4):32–36.
DOI: 10.14412/2074-2711-2020-4-32-36

Боль в нижней части спины является основной причиной профессиональной инвалидности в мире и занимает второе место среди причин, по которым пациенты обращаются за медицинской помощью; 49–70% людей испытывают как минимум один эпизод боли в пояснично-крестцовой области в течение жизни, от 12 до 30% пациентов регулярно

отмечают дискомфорт и периодические приступы боли в данной области [1].

В систематическом обзоре Н.С. Hansen и соавт. 2007 г. [2] дисфункция крестцово-подвздошного сочленения (КПС) была обнаружена у 10–27% пациентов с болью в нижней части спины и является третьей по частоте встре-

чаемости причиной боли этой локализации после фасеточной и дискогенной боли.

Проведение спондилодеза в поясничном и пояснично-крестцовом отделах позвоночника повышает вероятность развития дисфункции КПС вследствие увеличения нагрузки на последнее [3, 4]. Распространенность дисфункции КПС у пациентов после спондилодеза достигает 42,9%, что часто делает эту патологию ведущей в клинической картине синдрома оперированного позвоночника [4].

Широкая распространенность и клиническая значимость дисфункции КПС требуют тесного взаимодействия и повышенного внимания специалистов разного профиля для дифференцированного и мультимодального лечения этой патологии.

Диагностика болевого синдрома при дисфункции КПС

Международная ассоциация по изучению боли (IASP) в 1993 г. определила набор диагностических критериев, необходимых для установления диагноза «дисфункция КПС»: 1) наличие боли в проекции зоны Фортина (Fortin) с возможной различной иррадиацией; 2) положительные результаты при выполнении провокационных тестов, выявляющих поражение КПС; 3) уменьшение боли при внутрисуставном введении анестетика; 4) отсутствие специфического характера поражения (переломы, воспаление, опухоли и т. д.) [5].

Собственно болевой синдром при дисфункции КПС неспецифичен. Пациента обычно беспокоит боль в зоне, ограниченной сверху задней верхней подвздошной остью и распространяющейся на 10 см каудально. Приблизительная ширина проекции участка боли на поверхность тела составляет 3 см. Эта зона получила название «зона Фортина» по фамилии описавшего ее автора [6]. Если при осмотре попросить указать зону максимальной болезненности, в большинстве случаев пациенты указывают на данную область. Этот простейший диагностический тест получил название «пальцевой тест Фортина» [7].

Боль при дисфункции КПС обычно не ограничивается только зоной Фортина. Она может распространяться в ягодичную область (94%), нижнюю поясничную область (72%), ногу (50%), пах (14%), нижний отдел живота (2%) [8]. При иррадиации в ногу в 28% случаев боль распространяется ниже колена и в 12% случаев — до стопы [8]. У лиц моложе 40 лет боль обычно распространяется по ноге вниз вплоть до колена, в то время как у более пожилых пациентов она чаще иррадирует в ягодичную область и не распространяется ниже [8]. Как правило, пациенты с дисфункцией КПС ощущают усиление боли при длительном пребывании в положении сидя и стоя, испытывают трудности с поворотами в постели и при ходьбе по лестнице [9].

Провокационные тесты на дисфункцию КПС не имеют высокой степени специфичности, так как при их выполнении нагрузка распределяется не только на КПС, но и на поясничный отдел позвоночника и тазобедренные суставы; в 20% случаев положительные результаты провокационных тестов на дисфункцию КПС наблюдаются у бессимптомных пациентов [10]. Поэтому положительный результат тестирования отмечают только при наличии как минимум трех положительных тестов на дисфункцию КПС [11].

Наиболее информативным диагностическим критерием является уменьшение боли при инъекции анестетиков в область КПС. Диагностическую блокаду КПС принято считать положительной при уменьшении болевого синдрома на 50% и более по визуальной аналоговой шкале (ВАШ) боли. Однако существуют факторы, которые могут повлиять на чувствительность и специфичность диагностической блокады: плацебо-эффект, системная абсорбция локально вводимого анестетика и выход анестетика за пределы полости сочленения с попаданием в эпидуральное пространство и в область крестцового сплетения. Единичная инъекция анестетика в КПС дает ложноположительную реакцию в 20% случаев [12], поэтому в качестве «золотого стандарта» для верификации дисфункции КПС предлагается двойная диагностическая блокада. Для диагностической блокады КПС рекомендовано вводить в полость сочленения 1,0–1,5 мл бупивакаина или 1,0–1,5 мл 2% раствора лидокаина. Введение большего количества анестетика может вызвать ложноположительный результат. По данным J.D. Fortin и соавт. [13], во время инъекции в КПС контрастного вещества в объеме свыше 1,5 мл его выход за пределы суставной полости был отмечен у половины из группы бессимптомных субъектов.

Компьютерная томография (КТ) и магнитно-резонансная томография в диагностике КПС обладают низкой чувствительностью и специфичностью, они используются для исключения специфических причин его поражения (воспаление, травма, новообразование) [14].

Консервативное лечение

Лечение дисфункции КПС начинают в соответствии с принципами лечения неспецифической боли в спине. При хронической боли используется комплексный (мультисциплинарный) подход: лечебная гимнастика, различные психотерапевтические методики (когнитивно-поведенческая терапия и др.) и лекарственные средства [15, 16]. Нестероидные противовоспалительные препараты (НПВП) являются средствами выбора при лечении хронической неспецифической поясничной боли в спине, которая включает в себя дисфункцию КПС [17]. В рекомендациях Национального института здоровья и клинического совершенствования Великобритании (NICE) 2016 г. указывается на необходимость назначения НПВП с учетом возможных осложнений, в минимальной эффективной дозировке на короткий срок, в сочетании с гастропротекторами; доказана эффективность НПВП в сравнении с плацебо, но менее изучены отдаленные (свыше 3 мес) результаты их применения [18]. Часто используются миорелаксанты; в нескольких исследованиях была доказана эффективность их применения с целью уменьшения хронической неспецифической боли в спине [19]. Доказано, что применение миорелаксантов в комбинированной терапии поясничной боли приводит к более быстрому регрессу болевого синдрома и мышечного напряжения [20]. В случае неэффективности стандартного лечения обсуждается применение малоинвазивных интервенционных методов лечения [21].

Введение лекарственных средств в КПС

Введение лекарственных средств в область КПС (лечебная блокада) широко используется при дисфункции КПС, она может быть внутрисуставной, околосустав-

ной и комбинированной. Обязательным условием выполнения лечебных блокад является использование рентгеновской навигации [22, 23]. Для более удобного введения иглы в полость КПС используют наклон рентгеновской трубки на 10–15° в орально-каудальном направлении и небольшой контралатеральный наклон для совпадения рентгеновского луча с плоскостью сустава. Следует отметить, что, вследствие анатомических особенностей сочленения, введение иглы в полость КПС можно осуществить либо в верхней, либо в нижней его трети. Для выполнения внутрисуставных блокад необходимо проведение предварительной артрографии с использованием 0,5 мл контрастного вещества, чтобы убедиться в корректном расположении иглы в полости. Для проведения лечебных блокад КПС используют 0,5–2,5 мл раствора анестетика (бупивакаин, лидокаин) и 20–40 мг триамцинолона или 5 мг бетаметазона (1 мл).

Введение раствора в объеме, превышающем 2,0–2,5 мл, нецелесообразно, так как при введении в полость КПС 2,0 мл раствора в 16% наблюдений отмечен выход жидкости в периневральные структуры крестцового сплетения забрюшинно через дефекты передней стенки капсулы сустава, эпиневрального распространение по спинномозговому нерву L_V до эпидурального пространства позвоночного канала — в 3% и распространение через первое крестцовое отверстие в крестцовый канал — в 8%. Выход большого объема анестетика в эпидуральное и забрюшинное пространство вызывает появление обезболивающего эффекта в пояснично-крестцовой области и в ноге по типу кратковременной регионарной анестезии из-за сопутствующего эпидурального и вентрального периневрального распространения анестетика [21–23].

Необходимо помнить, что в большинстве случаев лечебная блокада КПС приносит лишь кратковременный результат и малоперспективна для использования в качестве единственной лечебной опции. Лечебную блокаду следует рассматривать не как противопоставление традиционной консервативной терапии, а как дополнение к ней. Относительная простота выполнения и низкое число осложнений привели к широкому распространению данной технологии в практике врачей-альгологов.

Выбор оптимальной техники введения препаратов остается предметом дискуссий. L. Manchicanti и соавт. [21] в 2013 г. при проведении систематического обзора пришли к выводу, что эффективность как околосуставных, так и внутрисуставных блокад для лечения болевого синдрома КПС имеет ограниченную доказательность, поэтому выбор техники проведения блокады остается прерогативой каждого специалиста.

Радиочастотная денервация КПС

Радиочастотная денервация (РЧД, невротомия) при лечении дисфункции КПС используется в клинической практике уже более 15 лет. РЧД — это пункционная манипуляция, которая может быть выполнена в амбулаторном или стационарном режиме. Она проводится с помощью канюли с активными наконечниками и электрода, необходимого для передачи радиочастотной энергии генератора. На активном наконечнике электрода происходит формирование статического электрического поля, которое

переходит в тепловыделение. В результате возникает локальный разогрев тканей до температуры 60–90 °C на небольшом участке диаметром 3 мм. Тепло приводит к денатурации белков и лизису ткани с формированием зоны повреждения, диаметр которой соответствует диаметру зоны разогрева тканей [24].

РЧД КПС проводится с целью получения более продолжительного, в сравнении с блокадой, эффекта обезболивания. РЧД выполняют в положении пациента лежа на животе в стерильных условиях под местной анестезией и рентгеновским или КТ-контролем. При выполнении невротомии устанавливают иглы с электродами в проекции нервов, иннервирующих КПС, и выполняют их локальную термодеструкцию, что приводит к уменьшению болевого синдрома. Пересеченные ветви нервов после РЧД регенерируют в сроки от 6 мес до 1 года, поэтому болевой синдром может рецидивировать [25]. При рецидиве боли может быть выполнена повторная невротомия. Как правило, положительные результаты, которые были достигнуты после первой манипуляции, отмечаются и после повторной невротомии.

Методика денервации КПС до настоящего времени полностью не стандартизирована. Для невротомии наиболее часто используется техника с постоянным воздействием высокочастотного тока на задние ветви L_V , S_{I-III} . Этот метод невротомии КПС принято называть стандартным. Для невротомии задних ветвей L_V канюлю устанавливают в место соединения крыла крестца с его верхним суставным отростком. Для невротомии латеральных ветвей S_{I-III} электрод устанавливают на расстоянии 3–5 мм от латеральных краев крестцовых отверстий. Невротомию S_{IV} производят, если соответствующее крестцовое отверстие находится краниально и проекционно соответствует уровню нижней части КПС. На каждом уровне установка электрода в непосредственной близости к нерву проверяется электростимуляцией с согласующимся появлением болевых ощущений при амплитуде напряжения 0,5 В или менее. Перед разрушением нерва отсутствие сокращения мышц ноги проверяется электростимуляцией с частотой 2 Гц и напряжением 2 В. После удовлетворительной установки в канюлю вводят 0,5 мл 2% раствора лидокаина с глюкокортикоидом, чтобы предупредить возникновение боли в момент разогрева и разрушения тканей [24, 25]. Н.Р. Smith и соавт. [26] показали, что аксональное повреждение миелиновых и безмиелиновых нервных волокон происходит уже при температуре 45 °C. Однако для увеличения площади воздействия на ткани активного наконечника электрода высокочастотную невротомию чаще всего выполняют при более высоких температурах.

Помимо стандартной невротомии используется также лигаментозный метод денервации: нанесение трех точек деструкции в проекции самого КПС с добавлением одной точки деструкции в проекции задней ветви корешка L_V между крылом крестца и верхним суставным отростком S_I [27, 28]. Дорсальные латеральные ветви корешков S_{I-IV} проходят под длинной дорсальной связкой, и именно их стараются разрушить высокочастотным током при лигаментозном методе денервации.

Более эффективным методом денервации КПС считается стандартная невротомия, однако для большего пере-

крытия нервных волокон, иннервирующих сочленение, и денервации длинной дорсальной связки целесообразно использовать также лигаментозную невротомию. Даже сочетание стандартной и лигаментозной технологий не может во всех случаях полностью захватить все нервные структуры КПС, так как анатомия ветвей, иннервирующих сочленение, очень вариабельна. Поэтому в систематическом обзоре L. Manchicanti и соавт. 2013 г. [21] приводятся данные об ограниченной доказательности эффективности этой процедуры.

В нейрохирургическом отделении Клиники нервных болезней им. А.Я. Кожевникова в период с 2017 по 2020 г. проведено 437 радиочастотных невротомий КПС. Операция проводилась пациентам с хроническим болевым синдромом в КПС при неэффективности консервативной терапии. Уменьшение болевого синдрома по ВАШ на 50% и более после денервации отмечали 75% пациентов. Эффект радиочастотной невротомии сохранялся в течение 9 мес.

Заключение

Дисфункция КПС — частая причина неспецифической боли в нижней части спины. В лечении этой патологии активно используют малоинвазивные интервенционные технологии (лечебные блокады и РЧД). При проведении блокады выполняют внутрисуставное, околосуставное или комбинированное введение лекарственных препаратов. Общепризнанной техники выполнения блокады КПС не существует. Технологии денервации также разнообразны и не стандартизированы. Несмотря на низкую степень доказательности, пункционные технологии нашли широкое распространение среди врачей, занятых лечением этих больных. Активное использование интервенционных воздействий связано с быстротой получения обезболивающего эффекта и низкой частотой осложнений блокад и денерваций. Учитывая противоречия между популярностью интервенционного лечения и слабой статистической доказательностью его эффективности, требуются дальнейшие исследования и разработка максимально эффективных интервенционных технологий.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

- 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 (Phila Pa 1976)*. 2012 Sep 1;37(19):1693-701. doi: 10.1097/brs.0b013e3182541f45
- Hansen HC, McKenzie-Brown AM, Cohen SP, et al. Sacroiliac joint interventions: a systematic review. *Pain Phys*. 2007 Jan;10(1):165-84.
- Schamberger W. The malalignent syndrome. Diagnosis and treating a common cause of acute and chronic pelvic, leg and back pain. 2nd ed. Edinburgh: Churchill Livingstone; 2013.
- Colo G, Cavagnaro L, Alessio-Mazzola M, et al. Incidence, diagnosis and management of sacroiliitis after spinal surgery: a systematic review of the literature. *Musculoskelet Surg*. 2019. doi: 10.1007/s12306-019-00607-0
- Harvey A. Classification of Chronic pain: descriptions of chronic pain syndromes and definitions of pain terms. *Clin J Pain*. 1995;11(2):163. doi: 10.1097/00002508-199506000-00024.
- Fortin JD, Aprill CN, Ponthieux B, Pier J. Sacroiliac joint: pain referral maps upon applying a new injection/arthrography technique. Part II: Clinical evaluation. *Spine (Phila Pa 1976)*. 1994 Jul 1;19(13):1483-8. doi: 10.1097/00007632-199407000-00011
- Fortin JD, Falco FJ. The Fortin finger test: an indicator of sacroiliac pain. *Am J Orthop (Belle Mead NJ)*. 1997 Jul;26(7):477-80.
- Slipman CW, Jackson HB, Lipetz JS, et al. Sacroiliac joint pain referral zones. *Arch Phys Med Rehabil*. 2000;81:334-8. doi: 10.1053/apmr.2000.0810334
- Zelle BA, Gruen GS, Brown S, George S. Sacroiliac joint dysfunction. *Clin J Pain*. 2005;21:446-55. doi: 10.1097/01.aip.0000131413.07468.8e
- Dreyfuss P, Dryer S, Griffin J, et al. Positive sacroiliac screening tests in asymptomatic adults. *Spine (Phila Pa 1976)*. 1994 May 15;19(10):1138-43. doi: 10.1097/00007632-199405001-00007
- Slipman CW, Lipetz JS, Plastaras CT, et al. Fluoroscopically guided therapeutic sacroiliac joint injections for sacroiliac joint syndrome. *Am J Phys Med Rehabil*. 2001 Jun;80(6):425-32. doi: 10.1097/00002060-200106000-00007
- Cohen SP. Sacroiliac joint pain: a comprehensive review of anatomy, diagnosis, and treatment. *Anesth Analg*. 2005 Nov;101(5):1440-53. doi: 10.1213/01.ane.0000180831.60169.ea
- 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 (Phila Pa 1976)*. 1994;19:1475-82. doi: 10.1097/00007632-199407000-00010
- Cusi MF. Paradigm for assessment and treatment of SIJ mechanical dysfunction. *J Bodyw Mov Ther*. 2010 Apr;14(2):152-61. doi: 10.1016/j.jbmt.2009.12.004
- Парфенов ВА, Яхно НН, Кукушкин МЛ и др. Острая видимфическая (скелетно мышечная) поясничная боль. Рекомендации Российского общества по изучению боли (РОИБ). Неврология, нейропсихиатрия, психосоматика. 2018;10(2):4-11. doi: 10.14412 / 2074-2711-2018-2-4-11 [Parfenov VA, Yakhno NN, Kukushkin ML, et al. Acute nonspecific (musculoskeletal) low back pain Guidelines of the Russian Society for the Study of Pain (RSSP). *Nevrologiya, neyropsikhiatriya, psikhosomatika = Neurology, Neuropsychiatry, Psychosomatics*. 2018;10(2):4-11. doi: 10.14412 / 2074-2711-2018-2-4-11 (In Russ.)].
- Парфенов ВА, Герасимова ОН. Лечение неспецифических болей в спине в амбулаторной практике. Справочник поликлинического врача. 2013;(1):48-51. [Parfenov VA, Gerasimova ON. Treatment of nonspecific back pain in outpatient practice. *Spravochnik poliklinicheskogo vracha = Outpatient Doctor's Directory*. 2013;(1):48-51 (In Russ.)].
- Kuijpers T, van Middelkoop M, Rubinstein SM, et al. A systematic review on the effectiveness of pharmacological interventions for chronic non-specific low-back pain. *Eur Spine J*. 2011;20:40-50. doi: 10.1007/s00586-010-1541-4
- Low Back Pain and Sciatica in Over 16s: Assessment and Management. National Institute for Health and Care Excellence: Clinical Guidelines. London: National Institute for Health and Care Excellence (UK); 2016.
- Airaksinen O, Brox JJ, Cedraschi C, et al. European guidelines for the management of chronic nonspecific low back pain. *Eur Spine J*. 2006;15(Suppl. 2):S192-S300. doi: 10.1007/s00586-006-1072-1
- Парфенов ВА, Исайкин АИ. Боль в нижней части спины: мифы и реальность. Москва: ИМА-ПРЕСС; 2016. [Parfenov VA, Isaikin AI. *Bol' v nizhney chasti spiny: mify i real'nost'* [Lower back pain: myths and reality]. Moscow: IMA-PRESS; 2016 (In Russ.)].
- Manchikanti L, Abdi S, Atluri S. An Update of comprehensive evidence-based guidelines for interventional techniques in chronic spinal pain. Part II: Guidance and recommendations. *Pain Physician*. 2013;16:S49-S283.
- Kim WM, Lee HG, Jeong CW, et al. A randomized controlled trial of intra-articular prolotherapy versus steroid injection for sacroiliac joint pain. *J Altern Complement Med*. 2010;16:1285-90. doi: 10.1089/acm.2010.0031

23. Nacey NC, Patrie JT, Fox GM. Fluoroscopically guided sacroiliac joint injections: comparison of the effects of intraarticular and periarticular injections on immediate and short-term pain relief. *AJR Am J Roentgenol.* 2016 Nov;207(5):1055-61. doi: 10.2214/ajr.15.15779
24. Aydin SM, Gharibo CG, Mehnert M, Stitik TP. The role of radiofrequency ablation for sacroiliac joint pain: a meta-analysis. *PM&R.* 2010 Sep;2(9):842-51. doi: 10.1016/j.pmrj.2010.03.035
25. Cohen SP, Hurley RW, Chester C, et al. Randomized placebo-controlled study evaluating lateral branch radiofrequency denervation for sacroiliac joint pain. *Anesthesiology.* 2008 Aug;109(2):279-88. doi: 10.1097/aln.0b013e31817f4c7c
26. Smith HP, McWhorter JM, Challa VR. Radiofrequency neurolysis in a clinical model; neuropathological correlation. *J Neurosurg.* 1981;55:246-53. doi: 10.3171/jns.1981.55.2.0246
27. Cohen SP, Strassels SA, Kurihara C, et al. Outcome predictors for sacroiliac joint (lateral branch) radiofrequency denervation. *Reg Anesth Pain Med.* 2009 May-Jun;34(3):206-14. doi: 10.1097/aap.0b013e3181958f4b
28. Gevarguez A, Groenemeyer D, Schirp S, Braun M. CT guided percutaneous radiofrequency denervation of the sacroiliac joint. *Eur Radiol.* 2002 Jun;12(6):1360-5. doi: 10.1007/s00330-001-1257-2

Поступила/отрецензирована/принята к печати

Received/Reviewed/Accepted

12.05.2020/14.06.2020/19.06.2020

Заявление о конфликте интересов

Исследование не имело спонсорской поддержки. Конфликт интересов отсутствует. Авторы несут полную ответственность за предоставление окончательной версии рукописи в печать. Все авторы принимали участие в разработке концепции статьи и написании рукописи. Окончательная версия рукописи была одобрена всеми авторами.

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

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

Conflict of Interest Statement

The investigation has not been sponsored. There are no conflicts of interest. The authors are solely responsible for submitting the final version of the manuscript for publication. All the authors have participated in developing the concept of the article and in writing the manuscript. The final version of the manuscript has been approved by all the authors.

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

Шадыжева Т.И. <https://orcid.org/0000-0001-9234-4828>