

Синдром крестцово-подвздошного сочленения: этиология, клиническая картина, диагностика и лечение

А.В. Яриков¹, А.В. Морев², М.В. Шпагин¹, А.П. Фраерман^{1,2}

¹ГБУЗ НО «Городская клиническая больница № 39», Нижний Новгород, Россия;

²ФГБОУ ВО «Приволжский исследовательский медицинский университет», Нижний Новгород, Россия

Актуальность изучения синдрома крестцово-подвздошного сочленения (КПС) связана с широкой распространенностью проблемы болевых синдромов в спине у лиц трудоспособного возраста. Синдром КПС является причиной боли у 15–30% лиц с хроническим болевым синдромом в области нижней части поясничного отдела позвоночника. В обзоре описаны особенности анатомического строения КПС и этиологические факторы, которые могут приводить к его дисфункции. Отдельно выделены патогенетические звенья при развитии данного состояния. Детально рассмотрены вопросы дифференциальной диагностики с другими вертеброгенными болевыми синдромами и представлены диагностические тесты. Описаны основные направления современной терапии синдрома КПС. Подробно освещены интервенционные методы лечения дисфункции КПС, в том числе радиочастотная нейроабляция как альтернатива консервативного лечения.

Ключевые слова: синдром крестцово-подвздошного сочленения, боль в спине, дифференциальная диагностика, интраартикулярная блокада, радиочастотная нейроабляция.

Адрес для корреспонденции: 603028, Россия, Нижний Новгород, Московское ш., д. 144. ГБУЗ НО «ГКБ № 39». E-mail: anton-yarikov@mail.ru. Яриков А.В.

Для цитирования: Яриков А.В., Морев А.В., Шпагин М.В., Фраерман А.П. Синдром крестцово-подвздошного сочленения: этиология, клиническая картина, диагностика и лечение. *Анналы клинической и экспериментальной неврологии* 2019; 13(2): 60–68.

DOI: 10.25692/ACEN.2019.2.7

Sacroiliac joint syndrome: aetiology, clinical presentation, diagnosis and management

Anton V. Yarikov¹, Anton V. Morev², Maxim V. Shpagin¹, Alexander P. Fraerman^{1,2}

¹City Clinical Hospital No. 39, Nizhny Novgorod, Russia;

²Privolzhsky Research Medical University, Nizhny Novgorod, Russia

Sacroiliac joint (SIJ) syndrome is a relevant disorder to study because of the high prevalence of back pain conditions in people of working age. SIJ syndrome is a cause of pain in 15–30% of people with chronic pain in the lower lumbar spine. This review describes the anatomical structure of the SIJ and the aetiological factors that can lead to its dysfunction. Pathogenetic links in the development of this condition are identified separately. The issue of differential diagnosis with other vertebrogenic pain syndromes is considered in detail, and diagnostic tests are presented. The main current approaches to treating SIJ syndrome are described. Interventional methods for treating SIJ dysfunction are described in detail, including radiofrequency neuroablation as an alternative to conservative management.

Keywords: sacroiliac joint syndrome, back pain, differential diagnosis, intra-articular block, radiofrequency neuroablation.

For correspondence: 603028, Russia, Nizhny Novgorod, Moskovskoye sh., 144. City Clinical Hospital No. 39. E-mail: anton-yarikov@mail.ru. Yarikov A.V.

For citation: Yarikov A.V., Morev A.V., Shpagin M.V., Fraerman A.P. [Sacroiliac joint syndrome: aetiology, clinical presentation, diagnosis and management]. *Annals of clinical and experimental neurology* 2019; 13(2): 60–68. (In Russ.)

DOI: 10.25692/ACEN.2019.2.7

В течение жизни один или несколько инцидентов боли в спине испытывают более 90% человек [1–3]. Экономический ущерб от лечения лиц с болью в спине в индустриально развитых странах достигает больших цифр и выходит на лидирующее место среди патологий трудоспособных людей [1–4]. Доказано, что у 15–30% лиц с хроническим болевым синдромом в области нижней части поясничного отдела позвоночника причиной боли является крестцово-подвздошное сочленение (КПС) [5–9]. До 70% случаев неудачно пролеченных дегенеративно-дистрофических заболеваний поясничного отдела позвоночника связано с упущением патологии КПС [10, 11].

Анатомия

КПС — это синовиальный сустав, который сформирован суставными поверхностями крестца и подвздошной кости. Суставная поверхность крестца покрыта гиалиновым хрящом, а подвздошной кости — волокнистым хрящом. Суставная поверхность крестца имеет характерную форму, подобную ушной раковине, она заключает на своей поверхности неровности, которые соединяются с соответствующими неровностями суставной поверхности подвздошной кости [12]. КПС внизу оканчивается на уровне S2 позвонка [13]. Суставные поверхности связаны между собой посредством комплекса связок и мышц, которые удерживают стабильность КПС, одновременно допуская адекватный объем движений [5, 12, 14]. Следовательно, КПС нужно воспринимать как систему интра- и экстраартикулярных компонентов, повреждение одного из которых ведет к формированию болевого синдрома. Иннервация КПС происходит посредством латеральных и медиальных веточек L4–S3 корешков и передних веточек L5–S2 в составе крестцового сплетения [7, 15–17]. Васкуляризация переднего отдела КПС происходит из подвздошной артерии, подвздошно-поясничной артерии и ветвей внутренней подвздошной артерии, заднего отдела — из верхней и нижней ягодичных артерий.

Патогенез дисфункции КПС

Функциональная система, включающая КПС, тазобедренные суставы и позвоночно-двигательный сегмент L5-S1, имеет сложную организацию. Большое количество взаимосвязей дает возможность этой системе действовать как единое целое. Нарушение в пределах одного сустава или сочленения приводит к дисфункции всей биомеханической линии. В последующем нарушенная биомеханика движений вызывает деформацию суставов, что необратимо ведет к расстройству биомеханики движений. В случаях, когда нарушается функция всех компонентов, возникают тяжелые функциональные нарушения биомеханики движений. Понимание патогенеза играет большую роль для восприятия патологии и создания схемы лечения заболеваний КПС, поясничного отдела позвоночника и тазобедренных суставов с учетом одного или всех элементов системы [18].

Факторы, приводящие к формированию дисфункции КПС [6, 15, 19–21]:

- травма (особенно падение на ягодицы);
- возраст (предпочтительно пожилой возраст и молодые спортсмены);
- асимметрия длины ног;
- аномалии строения, походки, осанки и биомеханики (сколиоз, спондилоартроз, увеличение угла пояснич-

но-крестцового перехода, незаращение дуги L5 позвонка, спондилолистез, изменения позвоночно-тазового баланса);

- продолжительное напряжение и микротравматизация (бег трусцой, прыжки, длительные статические нагрузки и т.д.);
- беременность и роды в анамнезе;
- хирургические вмешательства на позвоночнике в анамнезе.

Беременность может вызывать синдром КПС из-за увеличения веса и лордоза поясничного отдела позвоночника, дилатации мышц и связок, растяжения и травм таза в процессе родов [19]. Асимметрия длины нижних конечностей провоцирует боль из-за увеличенной нагрузки на сжатие-растяжение КПС. Перенесенные оперативные вмешательства на позвоночнике, в частности спондилодез и блокирование позвоночно-двигательного сегмента L5–S1, ведут к усилению нагрузки на КПС из-за перестройки биокинematики позвоночника [15, 19].

Клиническая картина

Клиника синдрома КПС разнообразна [5]. Самым частым симптомом заболевания является боль, иногда регистрируются скованность, стесненность и чувство жжения в области КПС. В 94% наблюдений болевой синдром фиксируется в области ягодиц, в 72% — в нижней части поясничного отдела позвоночника. У 50% пациентов наблюдают комбинацию вышеуказанных симптомов с распространением боли в нижние конечности, в том числе у 28% — с иррадиацией ниже коленных суставов и у 12% — в стопы. У 14% пациентов боли распространяются в паховую область, у 2% — в область передней брюшной стенки [5, 14]. Показана статистически значимая корреляция иррадиации боли с возрастом: у лиц моложе 40 лет боль иррадиировала чаще до коленных суставов, а у более возрастных пациентов распространялась в основном в ягодицы [22]. Боли при патологии КПС никогда не иррадируют вверх, особенно выше L5 позвонка.

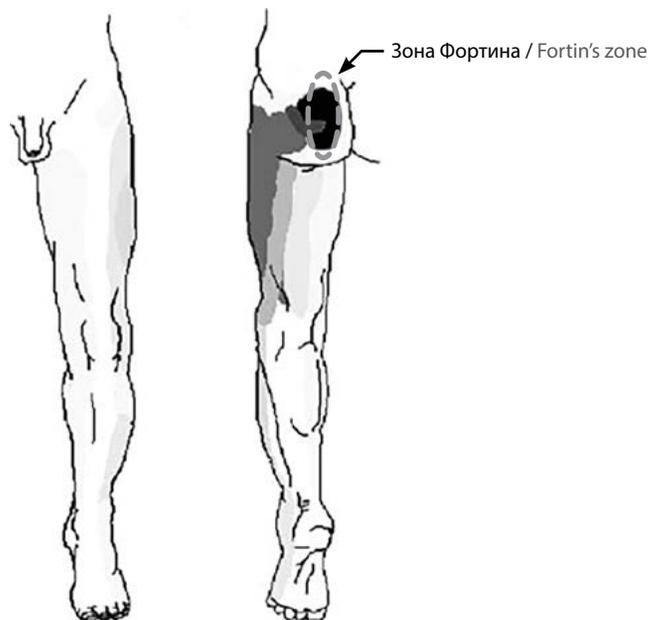


Рис. 1. Схема паттерна болей при дисфункции КПС
Fig. 1. Diagram of the pain pattern in SIJ dysfunction

Таблица 1. Провокационные тесты для диагностики синдрома КПС

Table 1. Provocation tests for the diagnosis of SIJ syndrome

Провокационный тест / Provocation test	Схема проведения / How to conduct the test
Дистракционный / Distraction Test	Пациент лежит на спине. Воспроизведение боли в КПС при давлении на подвздошные гребни латерально и вниз / The patient is lying supine. SIJ pain is reproduced when pressure is applied laterally and downwards on the iliac crests
Компрессионный / Compression Test	1. Пациент лежит на боку, оказывается нагрузка на крыло подвздошной кости. Направление усилия в сторону пола 2. Пациент лежит на спине. Воспроизведение боли в КПС при давлении на передние части подвздошных гребней медиально / 1. The patient is lying laterally, with pressure on the iliac wing. Force is applied in the direction of the floor 2. The patient is lying supine. Reproduction of SIJ pain when pressure is applied medially to the anterior iliac crests
Тест Бонне / FADIR Test	Пациент лежит на спине. Воспроизведение боли в КПС в момент ротации бедра медиально при согнутом коленном суставе / The patient is lying supine. SIJ pain is reproduced when the hip is rotated medially with a flexed knee
Тест упругости бедра / Thigh Thrust Test	Пациент лежит на спине. Ладонь одной руки подсовывается под крестец, второй рукой подхватывается одноименное бедро пациента. Усилие проводится вдоль оси бедра (флексия в тазобедренном суставе до 90 градусов). Тест проводится с 2 сторон и является положительным, если боль воспроизводится в области ягодиц или КПС / The patient is lying supine. The palm of one hand is placed under the sacrum, and the second hand holds the patient's thigh on the same side. Force is applied along the femoral axis (hip joint flexed to 90 degrees). The test is performed on both sides and is positive if pain is reproduced in the buttocks or the SIJ
Тест Ганслена / Gaenslen's Test	Пациент лежит на спине. С кушетки свешиваются ягодица и нога на одной стороне, а вторая нога сгибается в коленном суставе, при этом бедро приводится к животу. Далее в согнутой ноге производится ротация в тазобедренном суставе. Тест является положительным, если боль воспроизводится в проекции КПС / The patient is lying supine. The buttock and leg hang down off the edge of the table on one side, while the other leg is flexed at the knee, with the thigh pressed up against the abdomen. The flexed knee is then rotated at the hip joint. The test is positive if pain is reproduced in the SIJ area
Тест Патрика / Patrick's Test	Пациент лежит на спине, одна нога выпрямлена, другая согнута в коленном суставе. Наружная лодыжка согнутой конечности располагается поперек и выше надколенника контрлатеральной ноги. Врач одновременно прижимает согнутое колено к кушетке и таз с противоположной стороны, предотвращая таким образом его движение во время отведения бедра. При появлении боли тест считается положительным / The patient is lying supine with one leg extended and the other leg flexed at the knee. The lateral ankle of the flexed leg is placed across and superior to the opposite patella. The doctor simultaneously presses the bent knee down to the table and the pelvis on the opposite side, thus preventing its movement during hip rotation. The test is considered positive if it produces pain
Тест Йомана / Yeoman's Test	Пациент лежит на животе, врач давит на крестец, прижимая его к кушетке, и одновременно разгибает ногу. Тест является положительным, если боль воспроизводится в проекции КПС / The patient is lying prone; the doctor pushes down on the sacrum, pressing it to the table, and at the same time extends the flexed leg. The test is positive if pain is reproduced in the SIJ area
Тест Джиллета («стоящий на одной ноге аист») / Gillet Test (Stork Test)	Пациент стоит спиной к исследователю, расстояние между стопами 30,5 см. Пальпируются обе задние верхние подвздошные ости. Пациент встает на одну ногу, сгибая противоположное бедро и приводя колено к груди. При дисфункции КПС возникает боль и не происходит ожидаемого смещения ости вниз относительно остистого отростка S2 позвонка / The patient stands with their back to the researcher, feet 30.5 cm apart. Both posterior superior iliac spines are palpated. The patient stands on one leg, flexing the opposite hip and bringing the knee to chest. In SIJ dysfunction, there is pain and the expected movement of the iliac spine downward relative to the S2 spinous process does not occur
Тест компрессии крестца / Sacral Compression Test	Пациент лежит на животе. Производится давление на крестец вертикально вниз. При воспроизведении боли в области КПС тест является положительным / The patient is lying prone. Pressure is applied vertically downwards on the sacrum. The test is positive if pain is reproduced in the SIJ area
Тест Гейта / Forced Flexion Test	Возникновение резкой болезненности в КПС при форсированном сгибании ноги в тазобедренном и коленном суставе / Sharp pain elicited in the SIJ with forced flexion of the hip and knee joints
Боль при пальпации КПС / Pain on palpation of the SIJ	Локальная чувствительность к пальпации в области КПС / Local sensitivity to palpation in the SIJ region

Интенсивность боли увеличивается при вертикализации тела, наклонах, подъеме на ступеньки, продолжительном сидении или стоянии [23]. Лежа и стоя боль обычно уменьшается. При синдроме КПС отсутствуют неврологическая симптоматика и отклонения от нормы по инструментальным и лабораторным методом обследования [10, 11, 15].

Более характерной для синдрома КПС представляется зона боли размером в среднем 3×10 см, которая локализуется ниже задней верхней подвздошной ости — так называемая зона Фортина (рис. 1) [19].

Диагностика данной патологии облегчается при применении провокационных тестов (табл. 1) [5, 12, 15, 19, 23–26].

Считается, что три положительных провокационных теста имеют важную диагностическую ценность для верификации боли, исходящей из КПС (в качестве стандарта диагностики применяется двойная положительная блокада в КПС) [15]. Если 3 из 5 тестов положительны, то можно предполагать достаточную чувствительность и специфичность результатов и высокую возможность того, что у этих пациентов будет положительный эффект на диагностические блокады КПС [5].

«Золотым стандартом» для выявления синдрома КПС остается локальное введение местных анестетиков (короткого или длительного действия) [27–29]. Верификацией роли дисфункции КПС в развитии боли является ее исчезновение или значительное снижение интенсивности боли после внутрисуставной инъекции местных анестетиков с применением навигации (рентгенологической или ультразвуковой) [19, 27]. При введении лидокаина отмечается облегчение болевого синдрома на 30–40 мин, при инъекции маркаиона — на 2–3 ч. Диагностические внутрисуставные инъекции в область КПС технически сложны из-за вариабельности глубины, формы и углов ориентации сустава [7, 30, 31]. J. Fortin и соавт. [5] при инъекции в КПС 1,6 мл контрастного препарата лицам без клинических признаков патологии у половины из них зафиксировали выход контрастного вещества за границы полости КПС. Для точного внутрисуставного введения препарата в КПС необходимо использовать иглы калибра G22–G25. Инъекции без применения контроля сопряжены с высоким риском ложноположительных ответов.

Корректная диагностика дисфункции КПС предполагает использование следующего алгоритма [5, 23, 28, 32]:

- присутствие боли в областях, характерных для заболеваний КПС, особенно в зоне Фортина;
- положительные провокационные тесты, специфичные для поражения КПС, с воспроизведением свойственного для больного характера боли;
- проведение дифференциального диагноза с исключением сакроилеита специфической этиологии и иных причин болевого синдрома в нижней части спины;
- положительный эффект на диагностические блокады КПС, проведенные под контролем (следует применение повторной или плацебо-контролируемой блокады).

К сожалению, инструментальные методы исследования (рентгенография, скинтиграфия, магнитно-резонансная томография, рентгеновская компьютерная томография) предоставляют ограниченные данные и не связаны с выраженностью болевого синдрома [18, 33]. Следует особо подчеркнуть, что дисфункция КПС может являться дебютом

ряда серьезных системных заболеваний (инфекционных, ревматических, онкологических), поэтому данные методы обследования показаны только при наличии «красных флажков» тревоги — комплекса симптомов, которые заставляют усомниться в доброкачественном (неспецифическом, первичном) характере боли.

«Красные флажки» при боли в спине:

- возраст старше 50 лет или моложе 20 лет; указание на злокачественную опухоль в анамнезе;
- необъяснимое снижение массы тела;
- внутривенное употребление наркотических препаратов;
- длительный прием кортикостероидов;
- лихорадка;
- остеопороз;
- травма позвоночника в анамнезе;
- подавление иммунитета (ВИЧ, прием иммуносупрессивных препаратов);
- кожная и мочеполая инфекции в анамнезе;
- отсутствие облегчения боли в покое;
- выраженная деформация позвоночника (сколиоз, кифосколиоз и т.д.);
- нарастающая с течением времени интенсивность боли;
- наличие у больного неврологической симптоматики (нарушение функции тазовых органов, слабость в нижних конечностях, анестезия в аногенитальной зоне и т.д.).

Дифференциальная диагностика дисфункции КПС выполняется со следующими заболеваниями: спондилолистез, грыжа межпозвонкового диска, спондилоартроз, миофасциальный болевой синдром, стеноз позвоночного канала, нестабильность в позвоночно-двигательном сегменте, патология тазобедренного сустава, метастазы опухоли, синдром грушевидной мышцы, псориатический артрит, патология органов малого таза и брюшной полости [19, 23, 24].

Корешковый болевой синдром. Патология межпозвонкового диска — основная причина корешкового болевого синдрома. При радикулярном синдроме боль часто возникает при наклоне, резком движении, подъеме тяжести, кашле и чихании. Боли иррадируют по ходу пораженного корешка. Болевой синдром ослабевает в покое и положении лежа. Фиксируется выраженное напряжение паравerteбральных мышц. Выявляются симптомы натяжения и чувствительные нарушения в зоне иннервации пораженного корешка. При сдавлении корешка нередко возникает его ишемическое повреждение, которое может вести к формированию пареза в ногах. По данным нейровизуализации выявляются грыжи межпозвонкового диска с признаками компрессии корешков [1].

Миофасциальный болевой синдром. В основе данного болевого синдрома лежит формирование в мышцах триггерных точек. Каждой такой точке соответствует область локального мышечного уплотнения, пальпация которой воспроизводит болевой синдром. Инактивация активных миофасциальных зон путем введения в них местного анестетика с последующим пассивным растяжением мышц ведет к купированию болевого синдрома [34]. Неврологическая симптоматика при данном синдроме не выявляется [3].

Артроз дугоотростчатых суставов. Боль, исходящая из межпозвонковых суставов нижнепоясничного уровня (L4–L5, L5–S1), может распространяться в ягодицы, область крестца, паховую область, бедро (по задней поверхности) и, как правило, не иррадирует ниже коленного

сустава. Боль от фасеточных суставов верхнепоясничного уровня (L1–L2, L2–L3, L3–L4) может иррадиировать в область передней поверхности грудной клетки и боковой поверхности передней брюшной стенки. При спондилоартрозе боли нарастают при разгибании, наклонах или ротации, стоянии. Характерны утренняя скованность, продолжающаяся 30–60 мин, и увеличение боли к концу дня. Боль может усиливаться при перемене погоды и полностью исчезать в горизонтальном положении тела. Разминка, осевая разгрузка позвоночника, гимнастика снижают интенсивность болей. Неврологическая симптоматика при спондилоартрозе не выявляется. При нейровизуализации при спондилоартрозе выявляются сужение межсуставных щелей, субхондральный склероз, деформация и гипертрофия суставных отростков, но часто подобные морфологические изменения не сопровождаются какой-либо симптоматикой. Поэтому наиболее достоверный признак — снижение боли при двусторонней тест-блокаде «заинтересованного» сустава местным анестетиком [1, 3, 34].

Лечение

Необходима ранняя активизация больных с сохранением уровня ежедневной активности, избегание провоцирующих нагрузок и поз [6, 19]. Для устранения боли используются мануальная терапия, бандаж, гимнастика, иглоукальвание, магнитотерапия, массаж, йога, когнитивно-поведенческая терапия, улучшение эмоционального состояния, коррекция асимметрии ног при помощи ортопедических изделий [9, 19, 25].

Таблица 2. Результаты интраартикулярных блокад в КПС

Table 2. Results of intra-articular SIJ blocks

Источник / Source	n	Лечение / Treatment	Результаты / Results	Продолжительность эффекта / Duration of effect
Bollow M. et al. [38, 39]	66	Внутрисуставная блокада КПС, 40 мг стероидного препарата / Intra-articular SIJ block, 40 mg of a steroid drug	92% пациента фиксировали снижение болевого синдрома по 10-балльной шкале (с 8,8 до 3,3) / 92% of patients noted a decrease in the pain on a 10-point scale (from 8.8 to 3.3)	10 мес / 10 months
Braun J. et al. [38, 40]	30	Внутрисуставная блокада КПС, 40 мг триамцинолона / Intra-articular SIJ block, 40 mg of triamcinolone	83% пациента отметили снижение болевого синдрома по 10-балльной шкале (с 8,5 до 3,2) на протяжении 5,2 мес / 83% of patients noted a decrease in the pain on a 10-point scale (from 8.5 to 3.2) for 5.2 months	8,9 мес / 8.9 months
Fischer T. et al. [38, 41]	56	Внутрисуставная блокада КПС, 40 мг триамцинолона / Intra-articular SIJ block, 40 mg of triamcinolone	88% пациентов отметили снижение болевого синдрома по 10-балльной шкале (с 6,9 до 1,8) на протяжении 5,2 мес / 88% of patients noted a decrease in the pain on a 10-point scale (from 6.9 to 1.8) for 5.2 months	12 мес / 12 months
Maugars Y. et al. [38, 42]	10	Внутрисуставная блокада КПС с кортизолом и плацебо / Intra-articular SIJ block using cortisol and placebo	Интенсивность боли снизилась на 5,3 в группе лечения и на 1,8 в группе плацебо / Pain intensity decreased by 5.3 in the treatment group and 1.8 in the placebo group	6 мес (у 67% пациентов) / 6 months (in 67% of patients)
Фищенко Я.В. и др. [10, 11, 38, 43]	137	Внутрисуставная блокада КПС / Intra-articular SIJ block	87% пациентов фиксировали снижение боли по 10-балльной шкале (с 7,3 до 3,8) / 87% of patients noted a decrease in the pain on a 10-point scale (from 7.3 to 3.8)	10 мес / 10 months

Медикаментозная терапия включает нестероидные противовоспалительные препараты (НПВП), антидепрессанты, трамадол при интенсивных болях, использование местных средств: пластыря с местными анестетиком, мазей с нестероидными противовоспалительными средствами [7, 9, 14].

Показания к применению интервенционных процедур [18, 35]:

- отсутствие положительного ответа от неинвазивных методов лечения;
- побочные эффекты и осложнения системного лечения;
- непереносимость фармакотерапии;
- желание больного ускорить лечение и реабилитацию;
- нестерпимая боль.

Как внутри-, так и внесуставные инъекции глюкокортикоидов дают кратковременное снижение боли при активном процессе, но их пролонгированный эффект остается спорным [36]. D. Kennedy и соавт. [37] оценивали эффективность лечения патологии КПС путем блокад под рентген-навигацией: проведен анализ 50 публикаций, выбраны 2 рандомизированных плацебоконтролируемых и 1 большое наблюдательное исследования. Сделано заключение о положительном эффекте блокад в лечении патологии КПС (табл. 2).

При неэффективности внутрисуставной инъекции в КПС глюкокортикоидов или возобновлении болевого синдрома возможно проведение повторной блокады с интервалом 2 нед, не более 3 подряд и не чаще 5 раз в 12 мес [10, 11].

Имеются единичные публикации низкого качества об эффективности пролотерапии и препаратов гиалуриновой кислоты при инъекции в КПС [44, 45].

Радиочастотная нейроабляция (РЧНА) КПС рассматривается как альтернатива консервативному лечению и уменьшает сроки лечения. Для выбора лиц на РЧНА КПС основным критерием считается высокая эффективность диагностической плацебо-контролируемой блокады, которая уменьшает болевой синдром более чем на 50% по визуальной аналоговой шкале [5].

Для РЧНА КПС чаще применяют методику с постоянным действием высокочастотного тока на ветви корешков L5, S1–S3 [5, 21]. Многие вертебрологи в дополнение выполняют нейротомию медиальной ветви корешков L4 и S4 [32]. Для РЧНА латеральных ветвей S1–S3 электроды располагают на расстоянии 3–5 мм от латерального края отверстий крестца. Для правосторонней невротомии S1, S2 электроды располагают в соответствии с часовым циферблатом на 1:00, 3:00 и 5:30 часов. Для левосторонней — соответственно на 7:00, 9:00 и 11:30 часов. Для РЧНА корешка S3 установку совершают на 01:30 и 04:30 часов справа и на 7:30 и 10:30 часов слева [10, 11, 46]. Результаты РЧНА представлены в табл. 3.

Во многих работах подтверждается значительная эффективность РЧНА КПС сроком 6–12 мес [50–52]. S.P. Cohen и соавт. выявили достоверные предикторы неблагоприятного результата РЧНА КПС: интенсивная боль, иррадиирующая ниже коленного сустава, а также возраст старше 65 лет [46].

Новой методикой лечения является РЧНА с охлаждением электрода, использование которой позволяет нагревать ткани рядом с электродом до 60°C, а в точке-цели — до 75°C, что увеличивает диаметр области деструкции до 8–10 мм [5]. Следовательно, основным преимуществом применения системы с охлаждением электрода является большая область воздействия. Это имеет важное значение для РЧНА КПС, учитывая индивидуальную анатомическую варибельность расположения нервных окончаний и их количества. При использовании РЧНА с охлаждением нужно удостовериться, что электрод расположен не ближе, чем в 5 мм от сакральных отверстий, чтобы температура в них не превышала 45°C.

В случаях неэффективности консервативного лечения и интервенционных методов могут применяться хирургические вмешательства на КПС с использованием стабилизирующих конструкций [53–55].

Таблица 3. Результаты РЧНА КПС

Table 3. Results of SIJ radiofrequency neuroablation [10, 11]

Источник / Source	n	Лечение / Treatment	Результаты / Results
Gevargez A. et al. [47]	38	<p>Всем пациентам заранее была проведена РЧНА дугоотростчатых суставов L3–L4, L4–L5, L5–S1 фенолом и блокада КПС стероидом. РЧНА медиальной веточки L5 и латеральные веточки S1–S3 спинальных нервов / All patients underwent radiofrequency neuroablation of L3–L4, L4–L5, L5–S1 facet joints with phenol and SIJ steroid blocks beforehand. Radiofrequency neuroablation of L5 medial branch and S1–S3 lateral branches</p>	<p>Через 3 мес отсутствие или значительное уменьшение боли фиксировали 65,8% лиц. У 18,4% фиксировался незначительный регресс боли, у 7,9% — отсутствие эффекта от РЧНА / After 3 months, 65.8% of patients noted an absence or significant reduction in pain. There was a slight reduction in the pain in 18.4% of people, and no effect from radiofrequency neuroablation in 7.9%</p>
Cohen S.P. et al. [48]	14	<p>РЧНА медиальной веточки L5 и латеральных веточек S1–S3 корешков / Radiofrequency neuroablation of L5 medial branch and the lateral branches of the S1–S3 roots</p>	<p>9 из 14 пациентов фиксировали регресс боли более чем на 6 мес / 9 out of 14 patients noted a reduction in the pain for longer than 6 months</p>
Karaman H. et al. [49]	14	<p>РЧНА охлаждаемым электродом дорсальной ветви L5 и латеральных веточек S1–S3 / Cooled electrode radiofrequency neuroablation of the L5 dorsal branch and the S1–S3 lateral branches</p>	<p>На протяжении 6 мес 80% пациентов сообщили об уменьшении боли на 50%. 87% лиц отметили уменьшение боли по шкале Овестри на 10 баллов / For 6 months, 80% of patients reported a 50% reduction in pain. 87% of people reported a 10-point decrease in pain on the Oswestry Disability Index</p>
Cohen S.P. et al. [32]	28	<p>РЧНА дорсальных ветвей L4–L5 и латеральных веточек S1–S3 в сравнении с плацебо / Radiofrequency neuroablation of L4–L5 dorsal branches and S1–S3 lateral branches as compared with placebo</p>	<p>Оценка по 10-балльной шкале: 2,4 балла в контрольной группе и 6,3 – в группе плацебо. Положительный эффект на протяжении 6 мес / Score on a 10-point scale: 2.4 in the control group and 6.3 in the placebo group. Positive effect for 6 months</p>
Фищенко Я.В. и др. [10, 11, 43]	12	<p>РЧНА дорсальных ветвей L4–L5 и латеральных веточек S1–S3. После РЧНА вводили смесь лидокаина и 40 мг/мл триамцинолона / Radiofrequency neuroablation of the L4–L5 dorsal branches and S1–S3 lateral branches. A mixture of lidocaine and 40 mg/ml triamcinolone was injected after the radiofrequency neuroablation</p>	<p>74% лиц отметили облегчение боли по 10-балльной шкале (с 8,2 до 3,5). Продолжительность эффекта 4–16 мес / 74% of patients reported a reduction in pain on a 10-point scale (from 8.2 to 3.5). Duration of effect was 4–16 months</p>

Заключение

Комплексное консервативное лечение, состоящее из мануального воздействия, медикаментозной и когнитивно-поведенческой терапии, дает возможность купировать болевой синдром, вызванный патологией КПС, в 80% случаев. Инъекции с глюкокортикостероидами при синдроме КПС рекомендованы при отсутствии эффекта от консервативной терапии, а РЧНА показана при отсутствии эффекта от блокад с глюкокортикостероидами.

Список литературы

1. Коновалов Н.А., Прошутинский С.Д., Назаренко А.Г., Королишин В.А. Радиочастотная денервация межпозвоночных суставов при лечении болевого фасеточного синдрома. *Вопросы нейрохирургии им. Н.Н. Бурденко* 2011; 75: 51–55.
2. Никитин А.С., Асратян С.А., Камчатнов П.Р. Стеноз поясничного отдела позвоночного канала. *Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова* 2015; 115: 130–140.
3. Кравец Л.Я., Истрелов А.К., Боков А.Е. Малоинвазивные технологии в лечении вертеброгенных болевых синдромов различной этиологии. *Нижегородские ведомости медицины* 2008; (8): 17–21.
4. Толиков К.В., Мануковский В.А., Литвиненко И.В. и др. Минимально инвазивные методы лечения болевого и корешкового синдромов, вызванных дегенеративно-дистрофическими заболеваниями поясничного отдела позвоночника. *Вестник Российской военно-медицинской академии* 2013; (1): 69–75.
5. Евзиков Г.Ю., Егоров О.Е., Розен А.И. Радиочастотная денервация в лечении болевого синдрома при патологии крестцово-подвздошного сочленения. *Нейрохирургия* 2015; (2): 80–85.
6. Пизова Н.В. Современные подходы к терапии крестцово-подвздошных артропатий у пациентов с хронической болью в спине. *Медицинский совет* 2014; (11): 62–65.
7. Продан А.И., Сиренко А.А., Колесниченко В.А. Денервация суставов позвоночника: pro et contra. *Хирургия позвоночника* 2005; (3): 78–86.
8. Dejung B. Iliosacralgelenks blockierungen. Eine Verlaufstudie. *Manuelle Medizin* 1985; 23: 109–115.
9. Игнатова А.В. Опыт применения препарата Хондрогард в составе лечебно-медикаментозных блокад в лечении фасеточного синдрома и дисфункции крестцово-подвздошного сочленения в амбулаторных условиях. *РМЖ* 2013; 21: 524–526.
10. Рой И.В., Фищенко Я.В., Кудрин А.П. Радиочастотная нейроабляция крестцово-подвздошного сустава как метод лечения болевого синдрома. *Травма* 2017; 18: 95–99.
11. Фищенко Я.В., Кудрин А.П., Кравчук Л.Д. Радиочастотная нейроабляция в лечении болевого синдрома крестцово-подвздошного сустава. *Боль. Суставы. Позвоночник* 2018; 8: 80–84.
12. Ситель А.Б. Мануальная терапия спондилогенных заболеваний. М., 2008.
13. Kim D.H., Vaccaro A.R., Dickman C.A. et al. Surgical Anatomy and Techniques to the Spine. Philadelphia, 2013.
14. Исайкин А.И., Давыдов О.С., Кавелина А.В., Иванова М.А. Проблема спондилоартроза. Взгляд невролога. *Эффективная фармакотерапия* 2017; (38): 28–41.
15. Фищенко Я.В., Белая И.И., Кудрин А.П. Диагностика синдромов крестцово-подвздошных суставов. *Боль. Суставы. Позвоночник* 2016; (4): 18–23.
16. Fortin J.D., Kissling R.O., O'Connor B.L., Vilensky J.A. Sacroiliac joint innervation and pain. *Am J Orthop (Belle Mead NJ)* 1999; 28: 687–690. PMID: 10614759.
17. Cohen S.P., Chen Y., Neufeld N. Sacroiliac joint pain: a comprehensive review of epidemiology, diagnosis and treatment. *Expert Rev Neurother* 2013; 13: 99–116. DOI: 10.1586/ern.12.148. PMID: 23253394.
18. Ченский А.Д., Слияков Л.Ю., Черепанов В.Г., Терновой К.С. Диагностика и лечение синдрома крестцово-подвздошного сустава. *Кафедра травматологии и ортопедии* 2015; (2): 12–16.
19. Исайкин А.И., Иванова М.А., Кавелина А.В. и др. Синдром крестцово-подвздошного сочленения. *РМЖ* 2016; 24: 1583–1588.
20. Назаренко Г.И., Черкашов А.М., Шевелев И.Н. и др. Эффективность одномоментного выполнения микродискектомии и радиочастотной денервации межпозвоночных суставов в сравнении с микродискектомией у пациентов с грыжами межпозвоночных дисков пояснично-крестцового отдела позвоночника. *Вопросы нейрохирургии им. Н.Н. Бурденко* 2014; 78: 4–8.
21. Кузнецов А.В., Древал О.Н., Рынков И.П. и др. Лечение болевого фасет-синдрома у пациентов, перенесших микродискектомия. *Вопросы нейрохирургии им. Н.Н. Бурденко* 2011; 75: 56–61.
22. Slipman C.W., Jackson H.B., Lipetz J.S. et al. Sacroiliac joint pain referral zones. *Arch Phys Med Rehabil* 2000; 81: 334–338. PMID: 10724079.

Необходимо более широко информировать врачей (неврологов, терапевтов, врачей общей практики, хирургов, травматологов-ортопедов) о причинах болей в нижней части спины с целью своевременного назначения адекватного лечения. При этом необходимо чаще использовать интервенционные и малоинвазивные методы лечения патологии КПС.

*Авторы указывают на отсутствие конфликта интересов.
The authors declare there is no conflict of interest.*

References

1. Konovalov N.A., Proshutinsky S.D., Nazarenko A.G., Korolishin V.A. [Radiofrequency denervation of intervertebral joints in the treatment of facet pain syndrome]. *Voprosy neyrokhirurgii im. N.N. Burdenko* 2011; 75: 51–55. (In Russ.)
2. Nikitin A.S., Asratyan S.A., Kamchatnov P.R. [Stenosis of the vertebral canal in the lower spine]. *Zhurnal neurologii i psikiatrii im. S.S. Korsakova* 2015; 115: 130–140. (In Russ.)
3. Kravets L.Ya., Istrelav A.K., Bokov A.E. [Minimally invasive technologies in the treatment of vertebral pain syndromes of various etiologies]. *Nizhegorodskie ведомости meditsiny* 2008; (8): 17–21. (In Russ.)
4. Tyulikov K.V., Manukovskiy V.A., Litvinenko I.V. et al. [Minimally invasive methods of treating pain and radicular syndromes caused by degenerative-dystrophic diseases of the lumbar spine]. *Vestnik Rossiyskoy voenno-meditsinskoy akademii* 2013; (1): 69–75. (In Russ.)
5. Evzikov G.Yu., Egorov O.E., Rozen A.I. [Radiofrequency denervation in the treatment of pain syndrome in the pathology of the sacroiliac joint]. *Neyrokhirurgiya* 2015; (2): 80–85. (In Russ.)
6. Pizova N.V. [Modern approaches to the treatment of sacroiliac arthropathy in patients with chronic back pain]. *Meditsinskiy sovet* 2014; (11): 62–65. (In Russ.)
7. Prodan A.I., Sirenko A.A., Kolesnichenko V.A. [Denervation of the spinal joints: pro et contra]. *Khirurgiya pozvonochnika* 2005; (3): 78–86. (In Russ.)
8. Dejung B. Iliosacralgelenks blockierungen. Eine Verlaufstudie. *Manuelle Medizin* 1985; 23: 109–115.
9. Ignatova A.V. [Experience of using the drug Chondrogard in the composition of medical-medical blockades in the treatment of facet syndrome and dysfunction of the sacroiliac joint in the outpatient setting]. *RMZh* 2013; 21: 524–26. (In Russ.)
10. Roy I.V., Fishchenko Ya.V., Kudrin A.P. [Radiofrequency neuroablation of the sacroiliac joint as a method for the treatment of pain syndrome]. *Travma* 2017; 18: 95–99. (In Russ.)
11. Fishchenko Ya.V., Kudrin A.P., Kravchuk L.D. [Radiofrequency neuroablation in the treatment of pain syndrome of the sacroiliac joint]. *Bol'. Sustavy. Pozvonochnik* 2018; 8: 80–84. (In Russ.)
12. Site' A.B. [Manual therapy for spondylogenic diseases]. Moscow, 2008. (In Russ.)
13. Kim D.H., Vaccaro A.R., Dickman C.A. et al. Surgical Anatomy and Techniques to the Spine. Philadelphia, 2013.
14. Isaykin A.I., Davydov O.S., Kavelina A.V., Ivanova M.A. [The problem of spondyloarthrosis. The neurologist's point of view]. *Effektivnaya farmakoterapiya* 2017; (38): 28–41. (In Russ.)
15. Fishchenko Ya.V., Belaya I.I., Kudrin A.P. [Diagnosis of the syndromes of the sacroiliac joints]. *Bol'. Sustavy. Pozvonochnik*. 2016; (4): 18–23. (In Russ.)
16. Fortin J.D., Kissling R.O., O'Connor B.L., Vilensky J.A. Sacroiliac joint innervation and pain. *Am J Orthop (Belle Mead NJ)* 1999; 28: 687–690. PMID: 10614759.
17. Cohen S.P., Chen Y., Neufeld N. Sacroiliac joint pain: a comprehensive review of epidemiology, diagnosis and treatment. *Expert Rev Neurother* 2013; 13: 99–116. DOI: 10.1586/ern.12.148. PMID: 23253394.
18. Chenskiy A.D., Sliyakov L.Yu., Cherepanov V.G., Ternovoy K.S. [Diagnosis and treatment of the syndrome of the sacroiliac joint]. *Kafedra travmatologii i ortopedii* 2015; (2): 12–16. (In Russ.)
19. Isaykin A.I., Ivanova M.A., Kavelina A.V. et al. [Sacroiliac joint syndrome]. *RMZh* 2016; 24: 1583–1588. (In Russ.)
20. Nazarenko G.I., Cherkashov A.M., Shevelev I.N. et al. [Effectiveness of one-stage microdiscectomy and radiofrequency denervation of intervertebral joints compared to microdiscectomy in patients with spinal disc herniation]. *Voprosy neyrokhirurgii im. N.N. Burdenko* 2014; 78: 4–8. (In Russ.)
21. Kuznetsov A.V., Dreval' O.N., Rynkov I.P. et al. [Treatment of facet syndrome in patients undergoing microdiscectomy]. *Voprosy neyrokhirurgii im. N.N. Burdenko* 2011; 75: 56–61. (In Russ.)
22. Slipman C.W., Jackson H.B., Lipetz J.S. et al. Sacroiliac joint pain referral zones. *Arch Phys Med Rehabil* 2000; 81: 334–338. PMID: 10724079.

23. Исайкин А.И., Кузнецов И.В., Кавелина А.В., Иванова М.А. Неспецифическая лумбалгия: причины, клиника, диагностика, лечение. *Неврология, нейропсихиатрия, психосоматика* 2015; 7: 101–109.
24. Ахметов Б.Х., Максимов Ю.Н. Роль патологии крестцово-подвздошного сустава в развитии болей в нижней части спины. *Практическая медицина* 2013; (1): 27–30.
25. Кавелина А.В., Исайкин А.И., Иванова М.А. Лечение неспецифической лумбалгии, обусловленной дисфункцией крестцово-подвздошного сочленения, методами интервенционной медицины. *Неврология, нейропсихиатрия, психосоматика* 2018; 10: 33–37.
26. Кавелина А.В., Исайкин А.И., Иванова М.А. Интервенционные методы лечения дисфункции крестцово-подвздошного сочленения. *Российский журнал боли* 2018; (2): 227–228.
27. Eskander J.P., Ripoll J.G., Calixto F. et al. Value of examination under fluoroscopy for the assessment of sacroiliac joint dysfunction. *Pain Physician* 2015; 18: E781–E786. PMID: 26431131.
28. Волков И.В., Карабаев И.Ш., Пташников Д.А. и др. Влияние позвоночно-тазовых параметров на развитие и эффективность лечения синдрома крестцово-подвздошного сочленения. *Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова* 2018; (2): 13–20.
29. Волков И.В., Карабаев И.Ш., Пташников Д.А. и др. Сравнительный анализ эффективности холодноплазменной нуклеопластики и радиочастотной аннулопластики при лечении дискогенных болевых синдромов. *Травматология и ортопедия России* 2018; 24: 49–58.
30. Fortin J.D., Aprill C.N., 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; 19: 1483–1489. PMID: 7939979.
31. Fortin J.D., Dwyer A.P., 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: 1475–1482. PMID: 7939978.
32. Cohen S.P., Hurley R.W., Buckenmaier C.C. 3rd et al. Randomized placebo-controlled study evaluating lateral branch radiofrequency denervation for sacroiliac joint pain. *Anesthesiology* 2008; 109: 279–288. DOI: 10.1097/ALN.0b013e31817f4c7c. PMID: 18648237.
33. Чамокова Б.Б. Магнитно-резонансная томография в ранней диагностике сакроилеитов. *Радиология — практика* 2009; (1): 25–33.
34. Волков И.В., Карабаев И.Ш., Пташников Д.А. и др. Диагностика и интервенционное лечение болевых синдромов после оперативных вмешательств по поводу дегенеративно-дистрофических заболеваний поясничного отдела позвоночника. *Вопросы нейрохирургии им. Н.Н. Бурденко* 2018; 82: 55–61.
35. Волков И.В., Карабаев И.Ш., Алексанин С.С. Биологическая и радиационная безопасность пациентов при интервенционных и минимально-инвазивных вмешательствах при заболеваниях и травмах позвоночника: опыт отделения нейрохирургии Всероссийского центра экстренной и радиационной медицины им. А.М. Никифорова МЧС России. *Медико-биологические и социально-психологические проблемы безопасности в чрезвычайных ситуациях* 2017; (3): 38–46.
36. Manchikanti L., Abdi S., Atluri S. et al. 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. PMID: 23615883.
37. Kennedy D.J., Engel A., Kreiner D.S. et al. Fluoroscopically guided diagnostic and therapeutic intra-articular sacroiliac joint injections: a systematic review. *Pain Med* 2015; 16: 1500–1518. DOI: 10.1111/pme.12833. PMID: 26178855.
38. Рой И.В., Фищенко Я.В., Белая И.И., Кудрин А.П. Эффективность применения внутрисуставных инъекций гормональных препаратов при лечении болевого синдрома на фоне дисфункции крестцово-подвздошного сустава. *Вісник ортопедії, травматології та протезування* 2016; (3): 26–32.
39. Bollow M., Braun J., Taupitz M. et al. CT-guided intraarticular corticosteroid injection into the sacroiliac joints in patients with spondyloarthropathy: indication and follow up with contrast-enhanced MRI. *J Comput Assist Tomogr* 1996; 20: 512–521. PMID: 8708047.
40. Braun J., Bollow M., Seyrekbasan F. et al. Computed tomography guided corticosteroid injection of the sacroiliac joint in patients with spondyloarthropathy with sacroiliitis: clinical outcome and followup by dynamic magnetic resonance imaging. *J Rheumatol* 1996; 23: 659–664. PMID: 8730123.
41. Fischer T., Biedermann T., Hermann K.G. et al. Sacroiliitis in children with spondyloarthropathy: therapeutic effect of CT guided intra-articular corticosteroid injection. *Rofa* 2003; 175: 814–821. DOI: 10.1055/s-2003-39925. PMID: 12811695.
42. Maugars Y., Mathis C., Berthelot J.M. et al. Assessment of the efficacy of sacroiliac corticosteroid injections in spondyloarthropathies: a double-blind study. *Br J Rheumatol* 1996; 35: 767–770. PMID: 8761190.
43. Рой И.В., Фищенко Я.В., Белая И.И., Кудрин А.П. Радиочастотная нейроабляция в борьбе с болевым синдромом крестцово-подвздошного сустава. *Медицина боли* 2016; (4): 60–65.
44. Singla V., Batra Y.K., Bharti N. et al. Steroid vs. platelet-rich plasma in ultrasound guided sacroiliac joint injection for chronic low back pain. *Pain Pract* 2017; 17: 782–791. DOI: 10.1111/papr.12526. PMID: 27677100.
45. Холодов С.А. Транскутанное протезирование синовиальной жидкости в суставе при спондилоартрозе поясничного отдела позвоночника. *Нейрохирургия* 2014; (3): 50–54.
23. Isaykin A.I., Kuznetsov I.V., Kavelina A.V., Ivanova M.A. [Nonspecific lumbodynia: causes, clinic, diagnosis, treatment]. *Neurologiya, neyropsikhiatriya, psikhosomatika* 2015; 7: 101–109. (In Russ.)
24. Akhmetov B.Kh., Maksimov Yu.N. [The role of the pathology of the sacroiliac joint in the development of pain in the lower back]. *Prakticheskaya meditsina* 2013; (1): 27–30. (In Russ.)
25. Kavelina A.V., Isaykin A.I., Ivanova M.A. [Treatment of nonspecific lumbodynia due to dysfunction of the sacroiliac joint by interventional medicine methods]. *Neurologiya, neyropsikhiatriya, psikhosomatika* 2018; 10: 33–37. (In Russ.)
26. Kavelina A.V., Isaykin A.I., Ivanova M.A. [Interventional treatments for dysfunction of the sacroiliac joint]. *Rossiyskiy zhurnal boli* 2018; (2): 227–228. (In Russ.)
27. Eskander J.P., Ripoll J.G., Calixto F. et al. Value of examination under fluoroscopy for the assessment of sacroiliac joint dysfunction. *Pain Physician* 2015; 18: E781–E786. PMID: 26431131.
28. Volkov I.V., Karabaev I.Sh., Ptashnikov D.A. et al. [Influence of spinopelvic parameters on the development of sacroiliac joint pain syndrome and efficacy of its treatment]. *Vestnik travmatologii i ortopedii im. N.N. Priorova* 2018; (2): 13–20. (In Russ.)
29. Volkov I.V., Karabaev I.Sh., Ptashnikov D.A. et al. [Cold Plasma Nucleoplasty Versus Radiofrequency Annuloplasty for Discogenic Pain Syndrome: Comparative Analysis of Efficacy]. *Travmatologiya and ortopediya Rossii* 2018; 24: 49–58. (In Russ.)
30. Fortin J.D., Aprill C.N., 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; 19: 1483–1489. PMID: 7939979.
31. Fortin J.D., Dwyer A.P., 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: 1475–1482. PMID: 7939978.
32. Cohen S.P., Hurley R.W., Buckenmaier C.C. 3rd et al. Randomized placebo-controlled study evaluating lateral branch radiofrequency denervation for sacroiliac joint pain. *Anesthesiology* 2008; 109: 279–288. DOI: 10.1097/ALN.0b013e31817f4c7c. PMID: 18648237.
33. Chamokova B.B. [Magnetic resonance imaging in the early diagnosis of sacroiliitis]. *Radiologiya — praktika* 2009; (1): 25–33. (In Russ.)
34. Volkov I.V., Karabaev I.Sh., Ptashnikov D.A. et al. [Diagnosis and interventional treatment of pain syndromes after surgery for degenerative lumbar spine diseases]. *Voprosy neyrokhirurgii im. N.N. Burdenko* 2018; 82: 55–61. (In Russ.)
35. Volkov I.V., Karabaev I.Sh., Aleksanin S.S. [Biological and radiation safety for patients during interventional and minimally invasive procedures for spine traumas and diseases: Experience of neurosurgical department of the Nikiforov Russian Center of Emergency and Radiation Medicine, EMERCOM of Russia]. *Mediko-biologicheskie i sotsial'no-psikhologicheskie problemy bezopasnosti v chrezvychaynykh situatsiyakh* 2017; (3): 38–46. (In Russ.)
36. Manchikanti L., Abdi S., Atluri S. et al. 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. PMID: 23615883.
37. Kennedy D.J., Engel A., Kreiner D.S. et al. Fluoroscopically guided diagnostic and therapeutic intra-articular sacroiliac joint injections: a systematic review. *Pain Med* 2015; 16: 1500–1518. DOI: 10.1111/pme.12833. PMID: 26178855.
38. Roy I.V., Fishchenko Ya.V., Belaya I.I., Kudrin A.P. [The effectiveness of intra-articular injections of hormonal drugs in the treatment of pain on the background of dysfunction of the sacroiliac joint]. *Visnyk ortopediyi, travmatolohiyi ta protezuvannya* 2016; (3): 26–32. (In Ukrainian)
39. Bollow M., Braun J., Taupitz M. et al. CT-guided intraarticular corticosteroid injection into the sacroiliac joints in patients with spondyloarthropathy: indication and follow up with contrast-enhanced MRI. *J Comput Assist Tomogr* 1996; 20: 512–521. PMID: 8708047.
40. Braun J., Bollow M., Seyrekbasan F. et al. Computed tomography guided corticosteroid injection of the sacroiliac joint in patients with spondyloarthropathy with sacroiliitis: clinical outcome and followup by dynamic magnetic resonance imaging. *J Rheumatol* 1996; 23: 659–664. PMID: 8730123.
41. Fischer T., Biedermann T., Hermann K.G. et al. Sacroiliitis in children with spondyloarthropathy: therapeutic effect of CT guided intra-articular corticosteroid injection. *Rofa* 2003; 175: 814–821. DOI: 10.1055/s-2003-39925. PMID: 12811695.
42. Maugars Y., Mathis C., Berthelot J.M. et al. Assessment of the efficacy of sacroiliac corticosteroid injections in spondyloarthropathies: a double-blind study. *Br J Rheumatol* 1996; 35: 767–770. PMID: 8761190.
43. Roy I.V., Fishchenko Ya.V., Belaya I.I., Kudrin A.P. [Radiofrequency neuroablation in the fight against pain in the sacroiliac joint]. *Meditsina boli* 2016; (4): 60–65. (In Russ.)
44. Singla V., Batra Y.K., Bharti N. et al. Steroid vs. platelet-rich plasma in ultrasound guided sacroiliac joint injection for chronic low back pain. *Pain Pract* 2017; 17: 782–791. DOI: 10.1111/papr.12526. PMID: 27677100.
45. Kholodov S.A. [The transcuteaneous prosthetics of joint synovial fluid at patients suffered from lumbar spondylarthrosis]. *Neyrokhirurgiya* 2014; (3): 50–54. (In Russ.)

46. Cohen S.P., Strassels S.A., Kurihara C. et al. Outcome predictors for sacroiliac joint (lateral branch) radiofrequency denervation. *Reg Anesth Pain Med* 2009; 34: 206–214. DOI: 10.1097/AAP.0b013e3181958f4b. PMID: 19587617.
47. Gevargaz A., Groenemeyer D., Schirp S., Braun M. CT-guided percutaneous radiofrequency denervation of the sacroiliac joint. *Eur Radiol* 2002; 12: 1360–1365. DOI: 10.1007/s00330-001-1257-2. PMID: 12042940.
48. Cohen S.P., Abdi S. Lateral branch blocks as a treatment for sacroiliac joint pain: a pilot study. *Reg Anesth Pain Med* 2003; 28: 113–119. DOI: 10.1053/rapm.2003.50029. PMID: 12677621.
49. Karaman H., Kavak G.O., Tüfek A. Cooled radiofrequency application for treatment of sacroiliac joint pain. *Acta Neurochir (Wien)* 2011; 153: 1461–1468. DOI: 10.1007/s00701-011-1003-1008. PMID: 21479801.
50. Gilligan C.J., Shih J.C., Cai V.L. et al. Puncture approach for simplicity 3 sacral plexus radiofrequency ablation: technical note. *Pain Physician* 2016; 19: E643–E648. PMID: 27228532.
51. Hegarty D. Clinical outcome following radiofrequency denervation for refractory sacroiliac joint dysfunction using the simplicity III probe: a 12-month retrospective evaluation. *Pain Physician* 2016; 19: E129–E135. PMID: 26752481.
52. Stelzer W., Aiglesberger M., Stelzer D., Stelzer V. Use of cooled radiofrequency lateral branch neurotomy for the treatment of sacroiliac joint-mediated low back pain: a large case series. *Pain Med* 2013; 14: 29–35. DOI: 10.1111/pme.12014. PMID: 23279364.
53. Rashbaum R.F., Ohnmeiss D.D., Lindley E.M. et al. Sacroiliac joint pain and its treatment. *Clin Spine Surg* 2016; 29: 42–48. DOI: 10.1097/BSD.0000000000000359. PMID: 26889985.
54. Polly D.W., Swofford J., Whang P.G. et al. Two-year outcomes from a randomized controlled trial of minimally invasive sacroiliac joint fusion vs. non-surgical management for sacroiliac joint dysfunction. *Int J Spine Surg* 2016; 10: 22. DOI: 10.14444/3028. PMID: 27652199.
55. Lingutla K.K., Pollock R., Ahuja S. Sacroiliac joint fusion for low back pain: a systematic review and meta-analysis. *Eur Spine J* 2016; 25: 1924–1931. DOI: 10.1007/s00586-016-4490-8. PMID: 26957096.

Поступила 31.01.2019
Принята в печать 04.03.2019

46. Cohen S.P., Strassels S.A., Kurihara C. et al. Outcome predictors for sacroiliac joint (lateral branch) radiofrequency denervation. *Reg Anesth Pain Med* 2009; 34: 206–214. DOI: 10.1097/AAP.0b013e3181958f4b. PMID: 19587617.
47. Gevargaz A., Groenemeyer D., Schirp S., Braun M. CT-guided percutaneous radiofrequency denervation of the sacroiliac joint. *Eur Radiol* 2002; 12: 1360–1365. DOI: 10.1007/s00330-001-1257-2. PMID: 12042940.
48. Cohen S.P., Abdi S. Lateral branch blocks as a treatment for sacroiliac joint pain: a pilot study. *Reg Anesth Pain Med* 2003; 28: 113–119. DOI: 10.1053/rapm.2003.50029. PMID: 12677621.
49. Karaman H., Kavak G.O., Tüfek A. Cooled radiofrequency application for treatment of sacroiliac joint pain. *Acta Neurochir (Wien)* 2011; 153: 1461–1468. DOI: 10.1007/s00701-011-1003-1008. PMID: 21479801.
50. Gilligan C.J., Shih J.C., Cai V.L. et al. Puncture approach for simplicity 3 sacral plexus radiofrequency ablation: technical note. *Pain Physician* 2016; 19: E643–E648. PMID: 27228532.
51. Hegarty D. Clinical outcome following radiofrequency denervation for refractory sacroiliac joint dysfunction using the simplicity III probe: a 12-month retrospective evaluation. *Pain Physician* 2016; 19: E129–E135. PMID: 26752481.
52. Stelzer W., Aiglesberger M., Stelzer D., Stelzer V. Use of cooled radiofrequency lateral branch neurotomy for the treatment of sacroiliac joint-mediated low back pain: a large case series. *Pain Med* 2013; 14: 29–35. DOI: 10.1111/pme.12014. PMID: 23279364.
53. Rashbaum R.F., Ohnmeiss D.D., Lindley E.M. et al. Sacroiliac joint pain and its treatment. *Clin Spine Surg* 2016; 29: 42–48. DOI: 10.1097/BSD.0000000000000359. PMID: 26889985.
54. Polly D.W., Swofford J., Whang P.G. et al. Two-year outcomes from a randomized controlled trial of minimally invasive sacroiliac joint fusion vs. non-surgical management for sacroiliac joint dysfunction. *Int J Spine Surg* 2016; 10: 22. DOI: 10.14444/3028. PMID: 27652199.
55. Lingutla K.K., Pollock R., Ahuja S. Sacroiliac joint fusion for low back pain: a systematic review and meta-analysis. *Eur Spine J* 2016; 25: 1924–1931. DOI: 10.1007/s00586-016-4490-8. PMID: 26957096.

Received 31.01.2019
Accepted 04.03.2019

Информация об авторах: Яриков Антон Викторович — к.м.н., врач-нейрохирург, ГБУЗ НО «ГКБ № 39», Нижний Новгород, Россия;
Морев Антон Владимирович — аспирант ФГБОУ ВО «Приволжский исследовательский медицинский университет», Нижний Новгород, Россия;
Шпагин Максим Владимирович — к.м.н., врач-нейрохирург ГБУЗ НО «ГКБ № 39», Нижний Новгород, Россия;
Фраерман Александр Петрович — д.м.н., проф., врач-нейрохирург, Заслуженный деятель науки РФ, ГБУЗ НО «ГКБ № 39», Нижний Новгород, Россия.

Information about the authors: Yarikov Anton V., PhD (Med.), neurosurgeon, City Hospital No. 39, Nizhny Novgorod, Russia;
Morev Anton V., postgraduate student, Privolzhsky Research Medical University, Nizhny Novgorod, Russia;
Shpagin Maxim V., PhD (Med.), neurosurgeon, City Hospital No. 39, Nizhny Novgorod, Russia;
Fraerman Aleksandr P., D. Sci. (Med.), Prof., neurosurgeon, Honored Scientist of the Russian Federation, City Hospital No. 39, Nizhny Novgorod, Russia.