

УДК 616.833.542:616.85]089»312»(048.8)
EDN: KVVKZQ

Обзор

СОВРЕМЕННЫЕ ПРИНЦИПЫ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ НЕЙРОПАТИИ ПОЛОВОГО НЕРВА (ОБЗОР)

Л. Н. Кузьменкова¹, Д. А. Чагава¹, О. Н. Древал¹, В. А. Чехонацкий¹, А. В. Кузнецов¹, А. А. Чехонацкий², О. В. Мухина¹, Л. А. Сиднева¹

¹ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Минздрава России, Москва, Россия

²ФГБОУ ВО «Саратовский ГМУ им. В. И. Разумовского» Минздрава России, Саратов, Россия

MODERN PRINCIPLES OF SURGICAL TREATMENT OF PUDENDAL NEURALGIA (REVIEW)

L. N. Kuzmenkova¹, D. A. Chagava¹, O. N. Dreval¹, V. A. Chekhonatskiy¹, A. V. Kuznetsov¹, A. A. Chekhonatskiy², O. V. Mykhina¹, L. A. Sidneva¹

¹Russian Medical Academy of Postgraduate Education, Moscow, Russia

²Saratov State Medical University, Saratov, Russia

Для цитирования: Кузьменкова Л. Н., Чагава Д. А., Древал О. Н., Чехонацкий В. А., Кузнецов А. В., Чехонацкий А. А., Мухина О. В., Сиднева Л. А. Современные принципы хирургического лечения нейропатии полового нерва (обзор). Саратовский научно-медицинский журнал. 2022; 18 (4): 557–561. EDN: KVVKZQ.

Аннотация. Цель: проанализировать имеющиеся в литературе сведения по эффективности современных методов хирургического лечения нейропатии полового нерва (ПН) для выбора наиболее оптимального из них. Для написания обзора изучены базы данных: PubMed, MEDLINE, Cochrane Library, eLibrary с использованием ключевых слов: «pudendal neuralgia», «surgical treatment», «open decompression of the pudendal nerve», «pulse radiofrequency denervation». Глубина поиска: с 1966 по 2022 г. Количество проанализированных источников — 75. Для обзора отобрано — 39. Несмотря на наличие разнообразных хирургических вмешательств, до настоящего времени не удается достичь максимально положительных результатов лечения данной патологии. Открытая декомпрессия ПН, имея удовлетворительные результаты лечения, одновременно повышает вероятность развития послеоперационных осложнений. Сакральная стимуляция и стимуляция ПН имеют меньшее количество осложнений, но отличаются неоднозначными результатами. Применение пульсовой радиочастотной денервации ПН приводит к значительному регрессу болевого синдрома в послеоперационный период и в силу наименьшей инвазивности практически не имеет послеоперационных осложнений. Однако представленные в литературе выборки пациентов, которым проведено лечение данным методом, слишком малочисленны для однозначного суждения. В связи с этим вопрос выбора наиболее эффективного метода оперативного пособия при нейропатии ПН остается открытым.

Ключевые слова: нейропатия полового нерва, хирургическое лечение, хроническая тазовая боль

For citation: Kuzmenkova LN, Chagava DA, Dreval ON, Chekhonatskiy VA, Kuznetsov AV, Chekhonatskiy AA, Mykhina OV, Sidneva LA. Modern principles of surgical treatment of pudendal neuralgia (review). Saratov Journal of Medical Scientific Research. 2022; 18 (4): 557–561. EDN: KVVKZQ. (In Russ.)

Abstract. Objective: to analyze the literature data on the effectiveness of modern methods of surgical treatment of pudendal neuropathy to select the most optimal of them. To write the review we studied databases: PubMed, MEDLINE, Cochrane Library, eLibrary using keywords: "pudendal neuralgia", "surgical treatment", "open decompression of the pudendal nerve", "pulse radiofrequency denervation". Depth of search: from 1966 to 2022. The number of analyzed sources was 75. Thirty nine were selected for the review. Despite the availability of a variety of surgical interventions, so far we have not been able to achieve the most positive results of treatment of this pathology. Open decompression of the genitourinary nerve, while having satisfactory treatment results, simultaneously increases the probability of postoperative complications. Sacral stimulation and pudendal nerve stimulation have fewer complications, but are characterized by ambiguous results. The use of pulsed radiofrequency denervation of the pudendal nerve leads to a significant regression of the pain syndrome in the postoperative period and, due to the least invasiveness, practically has no postoperative complications. However, the samples of patients treated by this method presented in the literature are too few for an unambiguous judgment. Therefore, the question of choosing the most effective method of surgical aid in pudendal nerve neuropathy remains open.

Keywords: pudendal neuralgia, surgical treatment, chronic pelvic pain

Введение. Хроническая тазовая боль является актуальной междисциплинарной проблемой на современном этапе развития клинической медицины, и нейрохирургии в частности, и представляет собой хроническую или персистирующую боль, локализованную в структурах таза у мужчин или женщин, длительностью более 6 мес., ассоциированную с негативными когнитивными, поведенческими и эмоциональными последствиями, а также симптомами нарушения функции нижних мочевыводящих путей, кишечника, тазового дна, нарушением репродуктивной функции или сексуальной дисфункцией [1].

Частота встречаемости данной патологии, по оценкам современных авторов, составляет от 7 до 24 % населения. Отмечается, что хронический болевой синдром в тазовой области встречаются у женщин в два раза чаще, чем у мужчин [2]. По данным Международного общества изучения боли, женщины с жалобами на хроническую тазовую боль составляют 15–20 % всех пациенток гинекологических консультаций и до 10 % всех случаев обращения женщин к врачам общей практики, что отражает актуальность данной патологии [3].

Цель — проанализировать имеющиеся в литературе сведения по эффективности современных методов хирургического лечения нейропатии ПН для выбора наиболее оптимального из них.

По механизму возникновения хроническая тазовая боль, согласно классификации Международной ассоциации по изучению боли, подразделяют на хроническую вторичную висцеральную боль, причинами которой могут служить персистирующий воспалительный процесс, сосудистые поражения, механическая компрессия в тазовой области и другие факторы [4], а также хроническую первичную тазовую боль, диагностируемую в случае невозможности выявления этиологического фактора [5, 6], которая определяется как наличие постоянных или повторяющихся эпизодов боли, которая нередко ассоциирована с симптомами поражения мочевыводящих путей, сексуальной, кишечной, гинекологической дисфункцией или нарушением функции мышц тазового дна при отсутствии инфекции и другой очевидной патологии [7].

По данным современной литературы, одной из наиболее актуальных причин возникновения хронической тазовой боли, помимо патологии внутренних органов таза и брюшной полости, поражений суставов, мышц, костно-связочного аппарата тазового дна и психологических расстройств, являются туннельные синдромы компрессии периферических нервов. Среди туннельных синдромов тазового дна, формирующих хроническую тазовую боль, выделяют нейропатию подвздошно-пахового, бедренно-полового нервов и нейропатию ПН [7–9], по частоте встречаемости 1/5 которых занимает нейропатия ПН [2].

Половой нерв состоит из конечных ветвей крестцового сплетения: S2, S3 и S4 [10, 11]. Это смешанный нерв, обеспечивающий сенсорную иннервацию нижних частей влагалища, вульвы и промежности, а также двигательную иннервацию мышц промежности [11]. Ход ПН начинается в нижней части грушевидной мышцы, через подгрушевидное отверстие, вдоль седалищной кости. Затем он проходит в промежность по каналу Алькока и разделяется на три

конечные ветви: к клитору или пенису, к нижней части прямой кишки и к глубоким мышцам промежности. Анатомические особенности положения ПН предполагают к его ущемлению в трех распространенных местах: между крестцово-бугорной и крестцово-остистой связками, в пределах канала ПН и в месте пересечения фасциального отростка крестцово-бугорной связки [10]. Основной причиной хронического тазового болевого синдрома является компрессия ПН в половом канале (канале Алькока) [11, 12] и/или натяжение нерва между крестцово-остистой связкой и входом в канал Алькока [13]. Наиболее выраженным симптомом нейропатии ПН является боль в одной или более областях, которые иннервируются *n. pudendus* или его ветвями. Боль, вызванная компрессией ПН, может локализоваться в промежности, перинальной области, половых органах. Для нее характерна высокая интенсивность, усиление боли в положении больного сидя (при опоре на седалищные бугры). Боль может носить жгучий, стреляющий или разрывающий характер. Часто пациенты отмечают ощущение инородного тела в малом тазу.

Определение нейропатии ПН было стандартизировано в соответствии с Nantes criteria в 2008 г., представленным в основных критериях: 1) боль в зоне иннервации ПН: от ануса до пениса/клитора; 2) боль ощущается преимущественно в положении сидя; 3) боль не вызывает ночных пробуждений; 4) боль с отсутствием объективного сенсорного нарушения; 5) боль купируется блокадой ПН [13].

Диагностика нейропатии ПН в большей части основана на указанных ранее Nantes criteria после исключения гинекологической, урологической, хирургической, колопроктологической и/или иной патологии позвоночника. Кроме того, в диагностике компрессии ПН в канале Алькока у женщин может помочь трансвагинальное ультразвуковое исследование с оценкой кровотока в *a. pudenda interna* и *v. pudenda interna*, так как при компрессии нерва эти сосуды также сдавливаются и скорость кровотока на стороне поражения может снижаться. В качестве метода диагностики хронизации болевого синдрома для оценки поражения А-дельта и С-волокон может быть использована методика количественного сенсорного тестирования [13]. При любых хронических тазовых болях необходимо проведение магнитно-резонансной томографии органов малого таза [11, 14]. Наиболее информативным методом диагностики компрессии/натяжения ПН, определяющим показания к хирургическому лечению в случае неэффективности консервативной терапии, является новокаиновая/лидокаиновая блокада ПН [15].

Учитывая мультидисциплинарность проблемы и сложность диагностики данной патологии, выбор тактики хирургического лечения нейропатии ПН остается дискуссионным. Рассматривая хирургические методы лечения резистентной к консервативному лечению нейропатии ПН, современные авторы выделяют следующие тактики хирургического лечения данной патологии: декомпрессию ПН; сакральную и пудентальную нейростимуляцию ПН; радиочастотную абляцию ПН.

Декомпрессия полового нерва. В современной нейрохирургической практике представлена двумя методиками, в основе которых лежит хирургическое освобождение ПН в местах наибольшей компрессии. Транс-ягодичный доступ, предложенный R. Robert с соавт., [16] направлен на декомпрессию ПН, компремированного крестцово-остистой

и крестцово-бугристой связками, путем их рассечения. В основе трансперинеального доступа, описанного А. Shafik, с целью декомпрессии ПН предлагается рассечение канала Алькока [17]. По данным В. Jacques, D. Klimov [18], исследовавших 18 больных, уровень удовлетворенности пациентов, перенесших декомпрессию по методу А. Shafik через год после хирургического вмешательства, составлял 77,7%, что подтверждается исследованием Е. Vautrant с соавт. [19] в исследование которых вошли 104 пациента, отметивших снижение болевого синдрома более чем на 50% по визуально-аналоговой шкале боли (ВАШ) у 86% пациентов через год после оперативного вмешательства. R. Robert с соавт. [20], проанализировав результаты 32 пациентов, получивших хирургическое лечение в объеме трансглутеальной декомпрессии, отметили снижение болевого синдрома ниже 3/10 баллов по ВАШ у 71,4% пациентов.

При оценке послеоперационных осложнений после перенесенной декомпрессии ПН трансперинеальным методом современные авторы отмечают риск инфекционных осложнений (16,6%), развитие ректальных абсцессов (2,5%) и вероятность осложнений, связанных с кровоизлиянием (5,5%) [19, 20], в то время как при трансглутеальной декомпрессии ПН осложнений выявлено не было [20].

Стимуляция полового нерва и крестцового сплетения. В современной литературе отдельное место в лечении различных болевых синдромов туловища, конечностей, малого таза, а также нейропатии ПН отводят различным видам электростимуляции, таким как стимуляция спинного мозга, сакральной нейромодуляции и электростимуляции непосредственно ПН [21, 22]. В исследовании S. Siegal с соавт. указывают, что болевой синдром достоверно снизился в 9/10 с катетером 19 мес. [23]. Однако в недавнем обзоре выявлена недостаточность доказательств в поддержку сакральной нейромодуляции специально для лечения данного вида патологии [24], где было отмечено, что небольшие размеры выборки и короткое наблюдение ограничивают возможность сравнения результатов разных исследований.

Стимуляция ПН (пудендальная стимуляция) имеет дополнительное преимущество, заключающееся в усилении афферентной стимуляции корешков крестцовых нервов и становится альтернативным подходом к лечению нейропатии ПН после неудачной сакральной стимуляции [25].

В исследовании К. М. Peters К. М. Feber, R. C. Bennett при оценке болевого синдрома у пациентов, получивших пудендальную и сакральную нейромодуляцию, обозначается более выраженный положительный эффект ($P=0,024$) после перенесенной пудендальной модуляции [26]. В другом исследовании 17/30 пациентов (56,7%), перенесших сакральную нейромодуляцию без значимого эффекта, отметили значительный регресс болевого синдрома после пудендальной нейромодуляции, в то время как 41/44 пациентов (93,2%), у которых ранее не было сакральной нейромодуляции, отметили регрессом болевого синдрома на пудендальную стимуляцию [26]. Хотя только четыре пациента в текущем исследовании перенесли как сакральную, так и пудендальную нейромодуляцию, трое из четырех оценили пудендальную нейромодуляцию как наиболее эффективный метод лечения. L. H. Roberts с соавт., исследовавшие возможности нейромодуляции ПН у пациентов с нейропатией ПН, выявили, что в ранний послеоперационный период только у 5/7 пациентов

боль уменьшилась по крайней мере на 50%. Однако в среднем за 287 дней показатели у 7/7 больных (100%) были по меньшей мере на 50% лучше. Это показывает, что при продолжительном использовании и повторном программировании симптомы могут улучшаться с течением времени. В конечном итоге только 7/13 (54%) пациентов, которым впервые было выполнено данное вмешательство, отметили положительные результаты. Тем не менее, по мнению авторов, процедура малоинвазивна и сопряжена с низким риском, и, учитывая рефрактерный характер и тяжесть этого состояния, проведение нейромодуляции ПН является разумным подходом [27].

В современной литературе также присутствуют комбинированные методики лечения нейропатии ПН. К. Jottard с соавт. [28] выполняли эндоскопическую трансглутеальную декомпрессию ПН, дополненную электростимуляцией ПН. Полученные результаты авторы анализировали по шкале общей оценки измерений (PGIC). По их данным, после 1 мес. стимуляции хороший ответ на лечение ($PGIC \geq 50\%$) был обнаружен у 76% исследованных лиц, а оптимальный ответ на лечение ($PGIC \geq 90\%$) — у 41% больных, однако, несмотря на комбинацию обоих методов, у 4 из 16 пациентов улучшения не наблюдалось.

Радиочастотная абляция спинномозговых ганглиев и полового нерва. Непрерывная радиочастотная абляция — чрескожная малоинвазивная методика, которая используется в нейрохирургической практике уже более 35 лет [29]. Пульсовая радиочастотная абляция (ПРЧА) — более современная нейромодулирующая техника, которая считается более безопасной, чем непрерывная радиочастотная абляция, и активно используется в хирургическом лечении различных болевых синдромов [30, 31].

Точный механизм действия радиочастотной абляции в лечении болевого синдрома до конца не изучен. Наиболее распространенная теория заключается в том, что быстро меняющиеся электрические поля, создаваемые ПРЧА, изменяют передачу болевых сигналов через путь, включающий так называемый ген раннего реагирования c-Fos [32]. Дополнительным преимуществом ПРЧА является возможность повторного проведения данной процедуры в случае рецидива, поскольку нервная ткань разрушается минимально [33, 34]. S. Masala с соавт. [35] проспективно обследовали 30 пациентов с нейропатией ПН, которая была рефрактерна к другим консервативным методам лечения. По сравнению с дооперационным уровнем болевого синдрома по ВАШ, пациенты отметили регресс болевого синдрома на 83 и 79% облегчения боли через 6 мес. и год соответственно. M. J. Hong с соавт. [36] провели ПРЧА под ультразвуковым контролем у двух пациентов с пудендальной невралгией и обнаружили, что их показатели ВАШ до лечения, составлявшие 8 баллов по ВАШ, снизились до 2–3 баллов через 3 нед. Кроме того, D. Ozkan с соавт. [37] и V. Petrov-Kondratov, A. Chhabra, S. Jones [38] описали успешные клинические случаи применения ПРЧА у пациентов с пудендальной невралгией.

Эффективность и перспективность ПРЧА в лечении нейропатии ПН подтверждается исследованием, включающим 44 пациентов, которое провели Д. А. Чагава, О. Н. Древаль и В. Э. Ким [39]. По данным авторов, у 18 (40,9%) пациентов наблюдался отличный результат (регресс боли от 2 до 0 баллов по ВАШ), удовлетворительный (от 4 до 3 баллов по ВАШ) — у 17 (38,6%), неудовлетворительный

(5 баллов и выше по ВАШ) — у 9 (20,4%) пациентов. Ни у одного пациента не отмечено усиления болевого синдрома или нарастания неврологического дефицита по сравнению с дооперационным уровнем, также отмечается отсутствие послеоперационных осложнений. При опросе пациентов спустя 3, 6 и 12 мес. увеличения болевого синдрома зарегистрировано не было. Исходя из полученных результатов, авторы рекомендуют использовать ПРЧА ПН у пациентов с болевым синдромом, вызванным нейропатией ПН.

Заключение. Несмотря на наличие разнообразных методов лечения нейропатии ПН, до настоящего времени не удается достичь максимально положительных результатов лечения данной патологии. В связи с этим вопрос выбора наиболее эффективного метода оперативного пособия при нейропатии ПН остается открытым.

Открытая декомпрессия ПН, имея удовлетворительные результаты лечения, одновременно повышает вероятность развития послеоперационных осложнений. Сакральная стимуляция и стимуляция ПН имеют меньшее количество осложнений, но отличаются неоднозначными результатами. Применение пульсовой радиочастотной денервации ПН приводит к значительному регрессу болевого синдрома в послеоперационный период и в силу наименьшей инвазивности практически не имеет послеоперационных осложнений. Однако представленные в современной литературе выборки пациентов, которым проведено лечение данным методом, слишком малы по численности для однозначного суждения.

Распространенность и значимость данной патологии, инвалидизирующей преимущественно трудоспособное население, диктует необходимость более детального изучения современных методов лечения данной патологии, оптимальное использование которых поможет увеличить положительные исходы нейрохирургического лечения нейропатии ПН.

Конфликт интересов отсутствует. Работа не имеет коммерческой заинтересованности, а также заинтересованности иных юридических или физических лиц.

References (Список источников)

- Rachin SA, Parsamiyn RR, Rachin AP, et al. Chronic pelvic pain: from correct diagnosis to adequate therapy. *Neurologia, neiprosihiatria, psihosomatika*. 2020; 12 (2): 12–6. (In Russ.) Рачин С.А., Парсамиян Р.Р., Рачин А.П. и др. Хроническая тазовая боль: от правильной диагностики к адекватной терапии. *Неврология, нейропсихиатрия, психосоматика*. 2020; 12 (2): 12–6.
- Rhame EE, Levey KA, Gharibo CG. Successful treatment of refractory pudendal neuralgia with pulsed radiofrequency. *Pain Physician*. 2009; 12: 633–8.
- Waxweiler C, Dobos S. Selection criteria for surgical treatment of pudendal neuralgia. *Neurourol Urodyn*. 2017; 36 (3): 663–6.
- Holloran-Schwartz MB. Surgical evaluation and treatment of the patient with chronic pelvic pain. *Obstet Gynecol Clin North Am*. 2014; 41 (3): 357–69. DOI: 10.1016/j.ogc.2014.05.003.
- Aziz Q, Giamberardino MA, Barke A. The IASP classification of chronic pain for ICD-11: chronic secondary visceral pain. *Pain*. 2019; 160 (1): 69–76.
- Nicholas M, Vlaeyen JWS, Rief W. The IASP classification of chronic pain for ICD-11: chronic primary pain. *Pain*. 2019; 160 (1): 28–37.
- Barinov AN. Tunnel neuropathies: justification of pathogenetic therapy. *The Doctor*. 2012; (4): 31–7. (In Russ.) Баринов А.Н. Тоннельные невропатии: обоснование патогенетической терапии. *Врач*. 2012; (4): 31–7.
- Aasvang E, Kehlet H. Chronic postoperative pain: The case of inguinal herniorrhaphy. *Br J Anesth*. 2005; (95): 69–76.
- Al-dabbagh AK. Anatomical variations of the inguinal nerves and risks of injury in 110 hernia repairs. *Surg Radiol Anat*. 2002; (24): 102–7.
- Robert R, Prat-Pradal D, Labat JJ, et al. Anatomic basis of chronic perineal pain: Role of the pudendal nerve. *Surg Radiol Anat*. 1998; (20): 93–8.
- Stav K, Dwyer PL, Roberts L. Pudendal neuralgia Fact or fiction? *Obstet Gynecol Surv*. 2009; 64 (3): 190–9.
- Hruby S. Anatomy of pudendal nerve at urogenital diaphragm — new critical site for nerve entrapment. *Urology*. 2005; 66 (5): 949–52.
- Labat JJ, Riant T, Robert R, et al. Diagnostic criteria for pudendal neuralgia by pudendal nerve entrapment (Nantes criteria). *Neurourol Urodyn*. 2008; 27 (4): 306–10.
- Zaitcev AV, Sharov MN, Ratchin AP. The quantitative sensory testing in phenotyping patients with chronic pelvic pain. *Int J Urol*. 2019; 26 (1): 76–86.
- Scudamore JH, Yates MJ. Pudendal block — a misnomer? *Lancet*. 1966; (1): 23–4.
- Robert R, Labat JJ, Lehur PA, et al. Clinical, neurophysiologic and therapeutic remarks from anatomic data on the pudendal nerve in some cases of perineal pain. *Chirurgie*. 1989; (115): 515–20.
- Shafik A. Pudendal canal syndrome. Description of a new syndrome and its treatment. Report of 7 cases. *Coloproctology*. 1991; (13): 102–10.
- Jacques B, Klimov D. Michèle bex pudendal nerve decompression in perineology: a case series. *BMC Surg*. 2004; 4 (1): 15. DOI: 10.1186/1471-2482-4-15.
- Bautrant E, de Bisschop E, Vaini-Elies V, et al. Modern algorithm for treating pudendal neuralgia: 212 cases and 104 decompressions. *J Gynecol Obstet Biol Reprod*. 2003; (32): 705–12.
- Robert R, Labat JJ, Bensignor M, et al. Decompression and transposition of the pudendal nerve in pudendal neuralgia: a randomized controlled trial and long-term evaluation. *Eur Urol*. 2005; 47 (3): 403–8.
- Chekhonatskiy AA, Chekhonatskiy VA. Spinal cord neurostimulation in the complex treatment of neurological symptoms of cervical spine stenosis. In: *Innovative technologies in fundamental, clinical and preventive medicine: a collection of scientific papers*. Saratov: Amirit, 2018: p. 138–9. (In Russ.) Чехонацкий А.А., Чехонацкий В.А. Нейростимуляция спинного мозга в комплексном лечении неврологических симптомов стеноза шейного отдела позвоночника. В кн.: *Инновационные технологии в фундаментальной, клинической и профилактической медицине: сб. науч. трудов*. Саратов: Амирит, 2018: с. 138–9.
- Everaert K, Devulder J, De Muynck M, et al. The pain cycle: implications for the diagnosis and treatment of pelvic pain syndromes. *Int Urogynecol J Pelvic Floor Dysfunct*. 2001; (12): 9–14.
- Siegal S, Paszkiewicz E, Kirkpatrick C, et al. Sacral nerve stimulation in patients with chronic intractable pelvic pain. *J Urol*. 2001; (166): 174–5.
- Marcelissen T, Jacobs R, van Kerrebroeck P, et al. Sacral neuromodulation as a treatment for chronic pelvic pain. *J Urol*. 2011; (186): 38–93.
- Peters KM, Killinger KA, Boguslawski BM, et al. Chronic pudendal neuromodulation: expanding available treatment options for refractory urologic symptoms. *Neurourol Urodyn*. 2010; (29): 126–71.
- Peters KM, Feber KM, Bennett RC. Sacral versus pudendal nerve stimulation for voiding dysfunction: a prospective, single-blinded, randomized, crossover trial. *Neurourol Urodyn*. 2005; (24): 64–7.
- Roberts LH, Vollstedt A, Volin J, et al. Initial experience using a novel nerve stimulator for the management of pudendal neuralgia. *Neurourol Urodyn*. 2021; 40 (6): 167–7. DOI: 10.1002/nau.24735.
- Jottard K, Bruyninx L, Bonnet P, et al. Pilot study: pudendal neuromodulation combined with pudendal nerve release in case of chronic perineal pain syndrome. The ENTRAMI technique: early results. *Int Urogynecol J*. 2021; 32 (10): 276–70. DOI: 10.1007/s00192-020-04565-1.
- Racz GB, Ruiz-Lopez R. Radiofrequency procedures. *Pain Practice*. 2006; (6): 46–50.

30. Wu H, Groner J. Pulsed radiofrequency treatment of articular branches of the obturator and femoral nerves for the management of hip joint pain. *Pain Practice*. 2007; (7): 341–4.
31. Cahana A, van Zundert J, Macrea L, et al. Pulsed radiofrequency: Current clinical and biological literature available. *Pain Medicine*. 2006; (7): 411–23.
32. Makharita MY, Amr YM. Pulsed radiofrequency for chronic inguinal neuralgia. *Pain Physician*. 2015; (18): 147–55.
33. Martin DC, Willis ML, Mullinax LA, et al. Pulsed radiofrequency application in the treatment of chronic pain. *Pain Practice*. 2007; (7): 21–5.
34. Hamann W, Abou-Sherif S, Thompson S, Hall S. Pulsed radiofrequency applied to dorsal root ganglia causes a selective increase in ATF3 in small neurons. *Pain*. 2006; (10): 171–6.
35. Masala S, Calabria E, Cuzzolino A, et al. CT-guided percutaneous pulse-dose radiofrequency for pudendal neuralgia. *Cardiovasc Intervent Radiol*. 2014; (37): 476–81.
36. Hong MJ, Kim YD, Park JK, Hong HJ. Management of pudendal neuralgia using ultrasound-guided pulsed radiofrequency: A report of two cases and discussion of pudendal nerve block techniques. *J Anesth*. 2016; (30): 356–9.
37. Ozkan D, Akkaya T, Yildiz S, Comert A. Ultrasound-guided pulsed radiofrequency treatment of the pudendal nerve in chronic pelvic pain. *Anaesthesist*. 2016; (65): 134–6.
38. Petrov-Kondratov V, Chhabra A, Jones S. Pulsed radiofrequency ablation of pudendal nerve for treatment of a case of refractory pelvic pain. *Pain Physician*. 2017; (20): 451–4.
39. Chagava DA, Dreval ON, Kim VI. Our experience of using pulse radiofrequency ablation in the treatment of pudendal nerve neuralgia. *Rossiiskii neirokhirurgicheskii zhurnal imeni professora A. L. Polenova*. 2020; 12 (1): 44–7. (In Russ.) Чагава Д.А., Древаль О.Н., Ким В.Э. Наш опыт использования пульс-радиочастотной абляции в лечении невралгии полового нерва. *Российский нейрохирургический журнал им. проф. А.Л. Поленова*. 2020; 12 (1): 44–7.

Статья поступила в редакцию 20.07.2022; одобрена после рецензирования 25.10.2022; принята к публикации 18.11.2022.
The article was submitted 20.07.2022; approved after reviewing 25.10.2022; accepted for publication 18.11.2022.

Информация об авторах:

Лариса Николаевна Кузьменкова — аспирант кафедры нейрохирургии; **Дмитрий Алексеевич Чагава** — доцент кафедры нейрохирургии, кандидат медицинских наук; **Олег Николаевич Древаль** — заведующий кафедрой нейрохирургии, профессор, доктор медицинских наук; **Владимир Андреевич Чехонацкий** — аспирант кафедры нейрохирургии; **Алексей Витальевич Кузнецов** — доцент кафедры нейрохирургии, кандидат медицинских наук; **Андрей Анатольевич Чехонацкий** — заведующий кафедрой нейрохирургии, доктор медицинских наук; **Ольга Владимировна Мухина** — ассистент кафедры нейрохирургии, кандидат медицинских наук; **Лариса Алексеевна Сиднева** — ординатор кафедры нейрохирургии.

Information about the authors:

Larisa N. Kuzmenkova — Post-graduate Student of the Department of Neurosurgery; **Dmitry A. Chagava** — Assistant Professor of the Department of Neurosurgery, PhD; **Oleg N. Dreval** — Head of the Department of Neurosurgery, Professor, DSc; **Vladimir A. Chekhonatskiy** — Post-graduate Student of the Department of Neurosurgery; **Alexey V. Kuznetsov** — Assistant Professor of the Department of Neurosurgery, PhD; **Andrey A. Chekhonatskiy** — Head of the Department of Neurosurgery, DSc; **Olga V. Mykhina** — Instructor of the Department of Neurosurgery, PhD; **Larisa A. Sidneva** — Resident of the Department of Neurosurgery.