



Нелекарственные методы лечения хронической неспецифической боли в шее: возможности радиочастотной денервации

М.И. Гайдаш[✉], Х.Н.А. Аакеф, М.Г. Зонов

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

Аннотация

Хроническая неспецифическая боль в шее (ХНБШ), или цервикалгия, является широко распространенной патологией, значительно снижающей качество жизни пациентов. Считается, что она обусловлена дегенеративно-дистрофическими изменениями позвоночника, а также миофасциальным болевым синдромом. В настоящее время в лечении ХНБШ применяется комплексный подход, включающий кинези- и эрготерапию, мануальную и когнитивно-поведенческую терапию. При неэффективности консервативного метода ведения пациентов прибегают к радиочастотной денервации, являющейся эффективной и безопасной процедурой, способствующей снижению выраженности болевого синдрома. Обсуждаются результаты применения радиочастотной денервации при ХНБШ.

Ключевые слова: хроническая неспецифическая боль в шее, цервикалгия, кинезитерапия, эрготерапия, мануальная терапия, иглорефлексотерапия, когнитивно-поведенческая терапия, радиочастотная денервация фасеточных суставов

Для цитирования: Гайдаш М.И., Аакеф Х.Н.А., Зонов М.Г. Нелекарственные методы лечения хронической неспецифической боли в шее: возможности радиочастотной денервации. Consilium Medicum. 2023;25(11):723–726. DOI: 10.26442/20751753.2023.11.202485

© ООО «КОНСИЛИУМ МЕДИКУМ», 2023 г.

REVIEW

Non-pharmacological methods of treating chronic non-specific neck pain, possibilities of radiofrequency denervation: A review

Maksim I. Gaydash[✉], Haider N.A. Akif, Mikhail G. Zonov

Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University), Moscow, Russia

Abstract

Chronic non-specific neck pain (CNSNP), or cervicodynia, is a common pathology that significantly reduces the quality of life of patients. It is believed to be based on degenerative and dystrophic changes in the spine, as well as myofascial pain syndrome. Currently, a comprehensive approach is used in the treatment of CNSNP, including kinesitherapy, ergotherapy, manual therapy, and cognitive-behavioral therapy. In case of ineffectiveness of conservative patient management methods, radiofrequency denervation is used, which is an effective and safe procedure for reducing the severity of pain syndrome. The results of the use of radiofrequency denervation in CNSNP are discussed.

Keywords: chronic nonspecific neck pain, cervicodynia, kinesitherapy, ergotherapy, manual therapy, reflexotherapy, cognitive-behavioral therapy, radiofrequency denervation of facet joints

For citation: Gaydash MI, Akif HNA, Zonov MG. Non-pharmacological methods of treating chronic non-specific neck pain, possibilities of radiofrequency denervation: A review. Consilium Medicum. 2023;25(11):723–726. DOI: 10.26442/20751753.2023.11.202485

Введение

В течение жизни боли в шее (БШ), или цервикалгия, возникают почти у 1/2 взрослого населения, причем женщины страдают ими чаще, чем мужчины [1, 2]. Ежегодная распространенность БШ составляет около 30% в общей популяции и увеличивается с возрастом человека [3, 4]. Выделяют следующие виды БШ:

1) неспецифические, или скелетно-мышечная боль;

2) специфические, вызванные опухолью, переломом, инфекцией или другими причинами;

3) компрессионная радикулопатия, шейная миелопатия [5, 6].

В 90% случаев и более появлению БШ способствуют неспецифические причины [5, 6]. БШ встречаются реже, чем боли в нижней части спины, методы лечения которых изучены в большей степени [7].

Информация об авторах / Information about the authors

[✉] **Гайдаш Максим Игоревич** – невролог каф. нервных болезней и нейрохирургии Клиники нервных болезней им. А.Я. Кожевникова ФГАОУ ВО «Первый МГМУ им. И.М. Сеченова» (Сеченовский университет). E-mail: gaydash_maksim@mail.ru; ORCID: 0009-0002-7400-2570

Аакеф Хайдер Нозад Аакеф – нейрохирург-онколог нейрохирургического отделения с операционным блоком Клиники нервных болезней им. А.Я. Кожевникова ФГАОУ ВО «Первый МГМУ им. И.М. Сеченова» (Сеченовский университет). ORCID: 0009-0009-1885-688X

Зонов Михаил Григорьевич – нейрохирург нейрохирургического отделения с операционным блоком Клиники нервных болезней им. А.Я. Кожевникова ФГАОУ ВО «Первый МГМУ им. И.М. Сеченова» (Сеченовский университет). ORCID: 0000-0002-1833-790X

[✉] **Maksim I. Gaydash** – neurologist, Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University). E-mail: gaydash_maksim@mail.ru; ORCID: 0009-0002-7400-2570

Haider N.A. Akif – neurosurgeon-oncologist, Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University). ORCID: 0009-0009-1885-688X

Mikhail G. Zonov – neurosurgeon, Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University). ORCID: 0000-0002-1833-790X

Причины и диагноз

Диагноз «неспецифическая боль в шее» (НБШ) основан на исключении специфической причины боли. Если боль сохраняется в течение 3 мес, она приобретает статус хронической [8–10]. Причинами возникновения НБШ могут являться повреждение межпозвоночного диска и фасеточных суставов вследствие их дегенеративно-дистрофических изменений, хлыстовые травмы, способствующие развитию миофасциального синдрома [5, 6].

Основными факторами поддержания, рецидива и прогрессирования цервикалгии могут стать дефицит физической активности или повышенная нагрузка на мышцы шеи, неправильная осанка при нарушении эргономики, например во время работы за компьютером, производственные или спортивные травмы [8, 9, 11, 12].

Кроме того, обнаружены тесные взаимосвязи между БШ и психосоциальными факторами, такими как катастрофизация боли, стресс, тревога и депрессия [9].

Основные направления терапии

При хронической НБШ (ХНБШ) наиболее эффективен комплексный (мультидисциплинарный) подход, включающий кинези- и эрготерапию, мануальную и когнитивно-поведенческую терапию (КПТ) [6]. В качестве лекарственных средств при ХНБШ часто применяют нестероидные противовоспалительные средства, миорелаксанты и антидепрессанты, однако они менее эффективны [6].

Лечебные упражнения (кинезитерапия) – ведущее направление терапии при ХНБШ. Их положительный эффект может быть вызван такими нейрофизиологическими эффектами, как реорганизация двигательных паттернов, структурная адаптация и увеличение силы [9, 12]. Упражнения включают различные методы тренировок, направленные на снижение выраженности боли, увеличение объема движений, повышение выносливости и функциональных возможностей, улучшение качества жизни пациентов.

Тренировка глубоких сгибателей шеи (ГСШ) представляет собой статическое сокращение мышц на субмаксимальном уровне для улучшения их функции. Упражнение обычно выполняется в положении лежа на спине. Для коррекции индивидуальной техники выполнения иногда используют обратную связь в виде надувного датчика давления, установленного в субокципитальной области, т.е. в задней части шеи. Исходное давление составляет 20 мм рт. ст. Пациент производит медленное сгибание в кранио-цервикальном отделе, как бы говоря «да», чтобы сначала достичь увеличения давления до 22 мм рт. ст., затем – до 24, далее – до 30. Если упражнение выполнено правильно, то отсутствует сокращение поверхностных мышц-сгибателей шеи (грудино-ключично-сосцевидных и передних лестничных) [12–14].

Z. Iqbal и соавт. (2021 г.) провели исследование, в котором приняли участие 65 учителей, страдающих хроническими БШ [13]. Пациентов случайным образом разделили на две группы. В одной из них применяли обычные упражнения (растяжка и неспецифическое укрепление мышц-сгибателей шеи), а в другой, экспериментальной, – дополнительно тренировку ГСШ. Хотя через 6 нед улучшение выявили в обеих группах, значимое повышение мышечной выносливости, снижение выраженности боли и увеличение функциональных возможностей отметили у пациентов, прошедших дополнительную тренировку с биологической обратной связью. К сожалению, отсутствуют данные о долгосрочном наблюдении за пациентами.

Тренировка ГСШ в большей степени улучшает осанку, чем базовые упражнения на растяжку шеи, а также она повышает способность сохранять нейтральную позу шейного отдела позвоночника во время длительного сидения (уменьшение положения головы вперед), например при работе за компьютером [12].

Как при упражнениях, направленных на тренировку ГСШ, так и при проприоцептивных тренировках наблюдается значительное улучшение «ощущения положения сустава» по сравнению с исходным уровнем во всех направленных движениях, однако упражнения на проприоцепцию являются более эффективными [12]. G. Espí-López и соавт. (2021 г.) провели исследование, в котором приняли участие 42 больных НБШ с длительностью симптомов более 1 мес. Согласно полученным результатам, проприоцептивные упражнения в объеме 10 ежедневных сеансов по 45 мин каждый, направленные на нормализацию мышечного тонуса глубоких мышц шеи, могут стать эффективной стратегией уменьшения боли и, как следствие, увеличения диапазона движений [15]. Следует отметить, что приведенное исследование оценивало краткосрочные эффекты программы упражнений.

Хотя тренировка ГСШ и приводит к значительному увеличению размеров длинной мышцы шеи (площадь поперечного сечения, ширина и толщина), увеличение силы сгибателей шеи в большинстве случаев не наблюдается. Для увеличения мышечной силы требуются тренировки с нагрузкой или сопротивлением, что обусловлено большим влиянием силовых упражнений на грудино-ключично-сосцевидную мышцу, чем на ГСШ [12].

В результате систематического обзора, проведенного A. Gross и соавт. (2015 г.), получены доказательства среднего качества, согласно которым силовые тренировки лопаточно-грудной области и верхней конечности облегчают БШ в умеренной или значительной степени сразу после лечения и при краткосрочном наблюдении [16]. При анализе четырех исследований, изучавших хронические БШ, сравнивались следующие упражнения с контрольной группой: тренировка ГСШ с применением биологической обратной связи, сгибания и разгибания шеи с сопротивлением; укрепление мышц шеи и верхней части тела с помощью гантелей и систем шкивов, а также применение легкой растяжки и короткой программы аэробной разминки; упражнения на растяжку и укрепление мышц шеи и верхних конечностей, а также ГСШ; домашняя программа упражнений на растяжку и укрепление шейного и верхнего грудного отделов позвоночника. Выявлены доказательства среднего качества, демонстрирующие умеренное облегчение боли и улучшение функциональных возможностей сразу после лечения и при долгосрочном наблюдении. Установлено, что упражнения, направленные на растяжку, такие как манотерапия, не оказывают влияния на выраженность болевого синдрома при хронических БШ [16].

В одном из исследований сравнивали влияние силовых упражнений и обычного лечения (трапециевидный массаж), направленных на уменьшение хронических БШ [11]. В 4-недельную программу тренировок на укрепление мышц шеи и области лопатки под руководством специалистов по лечебной гимнастике включили 21 пациента. Силовые упражнения с использованием эластичной ленты проводились 5 раз в неделю. Если сравнивать с исходными показателями и экспериментальной группой, то по окончании программы тренировок выявлены снижение боли, увеличение объема движения, нормализация тонуса верхней части трапециевидной мышцы, улучшение качества жизни. К сожалению, как и в исследовании, проведенном Z. Iqbal и соавт. (2021 г.), отсутствуют данные о долгосрочном наблюдении за пациентами.

Помимо физических упражнений важно обращать внимание и на поддержание правильной позы в положении сидя. Длительная работа за компьютером и использование смартфонов изменяют положение шеи, что влияет на мышечную активность и проприоцепцию, способствуя возникновению боли [17]. Обучение правильной позе способствует снижению выраженности болевого синдрома в шейном отделе позвоночника [18].

Мануальная терапия (МТ) обеспечивает кратковременное уменьшение выраженности болевого синдрома у пациентов с хронической БШ [19]. М.А. Бахтадзе и соавт. (2017 г.) пришли к выводу о том, что после проведенного курса МТ жизнеспособность больных улучшается, однако не восстанавливается полностью, а БШ не регрессирует окончательно. Скорее всего, это можно объяснить тем, что в лечении НБШ необходим комплексный подход [20].

КПТ – это психологический метод, который включает когнитивные и поведенческие модификации определенных видов деятельности для снижения воздействия боли, физического и психологического нарушения трудоспособности, а также для определения барьеров в физическом и психосоциальном выздоровлении [21]. В отношении хронической БШ КПТ статистически более эффективна, чем отсутствие лечения, в частности в уменьшении боли, нарушения работоспособности и качества жизни, но не результативнее других методов консервативного лечения (медикаментозного, МТ или физических упражнений). Уменьшение страха движения наиболее выражено при КПТ, чем при прочих типах вмешательства [21].

Массаж мышц шеи малоэффективен при НБШ [22], однако его можно применять совместно с лечебными упражнениями и МТ. Электростимуляция, применение лазера, ультразвуковое лечение и другие методы физиотерапевтического лечения неэффективны при НБШ.

Иглорефлексотерапия используется при НБШ преимущественно в Китае. Установлено, что данный метод лечения может уменьшить боль [23]. Наиболее обосновано использование иглорефлексотерапии совместно с лечебными упражнениями.

Ношение шейного воротника, фиксирующего шейный отдел позвоночника, малоэффективно в отношении уменьшения боли и улучшения функциональной активности пациентов с НБШ [24].

РЧД (абляция) медиальной ветви

В тех случаях, когда БШ вызвана поражением фасеточных суставов, а консервативная терапия не дает положительных результатов, может быть использована радиочастотная денервация (РЧД), которая имеет низкую частоту развития осложнений [25].

Основные преимущества РЧД состоят в том, что процедура достаточно безболезненна и практически не вызывает термического повреждения окружающих тканей [26, 27]. Она основана на прерывании ноцицептивного сигнала путем разрушения проводящих его волокон [28]. На ткани-мишени размещают электроды. Радиочастотный генератор производит синусоидальный ток. Электрическое поле заставляет заряженные молекулы колебаться и генерировать тепло в окружающих тканях. Происходит коагуляционный некроз в ткани-мишени. Процедуру проводят под контролем флюороскопии или навигации на базе компьютерной томографии [29].

При непрерывной РЧД происходит тепловое повреждение целевого нерва и окружающих структур. Преходящая постпроцедурная боль и дизестезия – это часто регистрируемые осложнения, которые обычно не требуют дополнительных вмешательств и исчезают самостоятельно [30]. В отличие от непрерывной РЧД импульсная более безопасна, так как при ней температура в окружающих нерв тканях не превышает 42°C, что предотвращает их необратимое повреждение. Однако продолжительность обезболивания после импульсной РЧД короче, чем при непрерывной [31, 32].

Перед проведением процедуры РЧД выполняют диагностическую блокаду с местным анестетиком. В целях определения «заинтересованных» фасеточных суставов ранее назначали блокаду медиальной ветви со 100% улучшением симптомов, а также блокаду плечевого, что уменьшало число ложноположительных результатов. Однако данный прото-

кол являлся достаточно трудоемким, дорогостоящим, а также подвергал пациентов дополнительному облучению [33].

Т. Burnham и соавт. (2020 г.) провели сравнение двух групп пациентов с уменьшением боли на 80–99% (26 пациентов) и на 100% (24 пациента) при двойной блокаде медиальной ветви, что проведено до радиочастотной катетерной абляции [33]. Как показало исследование, 54% пациентов из каждой группы при среднем сроке наблюдения 16,9±12,7 мес сообщили о снижении боли ≥50%. Соответственно, РЧД является эффективным методом лечения у пациентов с уменьшением выраженности боли ≥80% при двойной блокаде медиальной ветви.

В исследовании, проведенном Р. Liliang и соавт. (2008 г.) в Тайване, выявлены высокая безопасность и эффективность метода импульсной РЧД у 14 пациентов (22–67 лет) с хронической болью в шейных фасеточных суставах, связанной с хлыстовой травмой, которая не поддавалась лечению другими консервативными методами [34]. Получены следующие результаты: у 12 пациентов через 1 мес отмечено значительное снижение боли; у 11 – через 6 мес зафиксировано снижение боли более чем на 60%; у 5 – в течение 12 мес боль достигла того уровня, который наблюдался до проведения РЧД.

В более позднее исследование включили 156 пациентов с хронической БШ, вызванной поражением фасеточных суставов [35]. Контрольная группа составила 108 пациентов. После операции отмечены значительное снижение боли по визуальной аналоговой шкале и улучшение качества жизни по сравнению с дооперационным статусом и контрольной группой. Ни один пациент не сообщил о каких-либо возникших побочных эффектах или осложнениях от процедуры РЧД. Положительный эффект отмечен через 3 мес и являлся незначительным через год. Установлено, что предыдущая операция, продолжительность и выраженность боли по визуальной аналоговой шкале, пол и прием нестероидных противовоспалительных препаратов в дооперационном периоде не влияют на результаты процедуры [35, 36].

Возобновление боли связано с регенерацией ранее денервированного нерва [37], соответственно, может обсуждаться повторная РЧД.

Заключение

В настоящее время при ведении пациентов с ХНБШ применяется комплексный подход. Лечебные упражнения, включающие тренировку ГСШ и силовые тренировки с отягощением, направленные на укрепление мышц шеи и верхней части тела, показали наибольшую эффективность. В случаях, когда БШ вызвана поражением фасеточных суставов, а консервативная терапия не дает положительных результатов, хорошо зарекомендовала себя РЧД медиальной ветви.

Раскрытие интересов. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Disclosure of interest. The authors declare that they have no competing interests.

Вклад авторов. Авторы декларируют соответствие своего авторства международным критериям ICMJE. Все авторы в равной степени участвовали в подготовке публикации: разработка концепции статьи, получение и анализ фактических данных, написание и редактирование текста статьи, проверка и утверждение текста статьи.

Authors' contribution. The authors declare the compliance of their authorship according to the international ICMJE criteria. All authors made a substantial contribution to the conception of the work, acquisition, analysis, interpretation of data for the work, drafting and revising the work, final approval of the version to be published and agree to be accountable for all aspects of the work.

Источник финансирования. Авторы декларируют отсутствие внешнего финансирования для проведения исследования и публикации статьи.

Funding source. The authors declare that there is no external funding for the exploration and analysis work.

Литература/References

- Fejer R, Kyvik KO, Hartvigsen J. The prevalence of neck pain in the world population: a systematic critical review of the literature. *Eur Spine J*. 2006;15(6):834-48. DOI:10.1007/s00586-004-0864-4
- Kazeminasab S, Nejadghaderi SA, Amiri P, et al. Neck pain: global epidemiology, trends and risk factors. *BMC Musculoskelet Disord*. 2022;23(1):26. DOI:10.1186/s12891-021-04957-4
- Javdaneh N, Saeterbakken AH, Shams A, Barati AH. Pain neuroscience education combined with therapeutic exercises provides added benefit in the treatment of chronic neck pain. *Int J Environ Res Public Health*. 2021;18(16):8848. DOI:10.3390/ijerph18168848
- Головачева В.А., Головачева А.А., Зиновьева О.Е. Боль в шее как проблема нашего времени. *Медицинский Совет*. 2020;19:14-20 [Golovacheva VA, Golovacheva AA, Zinoviyeva OE. Neck pain as the problem of our time. *Meditsinskiy sovet = Medical Council*. 2020;19:14-20 (in Russian)]. DOI:10.21518/2079-701X-2020-19-14-20
- Cohen SP. Epidemiology, diagnosis, and treatment of neck pain. *Mayo Clin Proc*. 2015;90(2):284-99.
- Парфенов В.А., Яхно Н.Н., Кукушкин М.Л., и др. Неспецифическая боль в шее (цервикалгия). Рекомендации Российского общества по изучению боли (РОИБ). *Неврология, нейропсихиатрия, психосоматика*. 2023;15(5):4-12 [Parfenov VA, Yakhno NN, Kukushkin ML, et al. Non-specific neck pain (cervicalgia). Guidelines of the Russian Society for the Study of Pain (RSSP). *Neurology, Neuropsychiatry, Psychosomatics*. 2023;15(5):4-12 (in Russian)]. DOI:10.14412/2074-27112023-5-4-12
- Парфенов В.А., Яхно Н.Н., Давыдов О.С., и др. Хроническая неспецифическая (скелетно-мышечная) поясничная боль. Рекомендации Российского общества по изучению боли (РОИБ). *Неврология, нейропсихиатрия, психосоматика*. 2019;11(25):7-16 [Parfenov VA, Yakhno NN, Davydov OS, et al. Chronic nonspecific (musculoskeletal) low back pain. Guidelines of the Russian Society for the Study of Pain (RSSP). *Neurology, Neuropsychiatry, Psychosomatics*. 2019;11(25):7-16 (in Russian)]. DOI:10.14412/2074-2711-2019-25-7-16
- Binder AL. Neck pain. *BMJ Clin Evid*. 2008;1:103.
- Bernal-Utrera C, Gonzalez-Gerez JJ, Anarte-Lazo E, Rodriguez-Blanco C. *Trials*. 2020;21(1):682. DOI:10.1186/s13063-020-04610-w
- Stanton TR, Leake HB, Chalmers KJ, Moseley GL. Evidence of impaired proprioception in chronic, idiopathic neck pain: systematic review and meta-analysis. *Phys Ther*. 2016;96(6):876-87. DOI:10.2522/ptj.20150241
- Kang T, Kim B. Cervical and scapula-focused resistance exercise program versus trapezius massage in patients with chronic neck pain: a randomized controlled trial. *Medicine (Baltimore)*. 2022;101(39):e30887. DOI:10.1097/MD.00000000000030887
- Blomgren J, Strandell E, Jull G, et al. Effects of deep cervical flexor training on impaired physiological functions associated with chronic neck pain: a systematic review. *BMC Musculoskelet Disord*. 2018;19(1):415. DOI:10.1186/s12891-018-2324-z
- Iqbal ZA, Alghadir AH, Anwer S. Efficacy of deep cervical flexor muscle training on neck pain, functional disability, and muscle endurance in school teachers: a clinical trial. *Biomed Res Int*. 2021;2021:7190808. DOI:10.1155/2021/7190808
- Suvarnato T, Puntumetakul R, Uthairakul S, Boucaut R. Effect of specific deep cervical muscle exercises on functional disability, pain intensity, craniocervical angle, and neck-muscle strength in chronic mechanical neck pain: a randomized controlled trial. *J Pain Res*. 2019;12:915-25. DOI:10.2147/JPR.S190125
- Espi-López GV, Aguilar-Rodríguez M, Zarzo M, et al. Efficacy of a proprioceptive exercise program in patients with nonspecific neck pain: a randomized controlled trial. *Eur J Phys Rehabil Med*. 2021;57(3):397-405. DOI:10.23736/S1973-9087.20.06302-9
- Gross A, Kay TM, Paquin JP, et al. Exercises for mechanical neck disorders. *Cochrane Database Syst Rev*. 2015;1(1):CD004250. DOI:10.1002/14651858.CD004250.pub5
- Youssef ASA, Moustafa IM, El Melhat AM, et al. Randomized feasibility pilot trial of adding a new three-dimensional adjustable posture-corrective orthotic to a multi-modal program for the treatment of nonspecific neck pain. *J Clin Med*. 2022;11(23):7028. DOI:10.3390/jcm11237028
- Koh MJ, Park SY, Park EJ, et al. The effect of education on decreasing the prevalence and severity of neck and shoulder pain: a longitudinal study in Korean male adolescents. *Korean J Anesthesiol*. 2014;67(3):198-204. DOI:10.4097/kjae.2014.67.3.198
- Coulter ID, Crawford C, Vernon H, et al. Manipulation and mobilization for treating chronic nonspecific neck pain: a systematic review and meta-analysis for an appropriateness panel. *Pain Physician*. 2019;22(2):E55-E70.
- Бахтадзе М.А., Кузьминов К.О., Болотов Д.А. Мануальная терапия при неспецифической боли в шее. *Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова*. 2017;117(2):49-52 [Bakhtadze MA, Kuzminov KO, Bolotov DA. Manual therapy in non-specific neck pain. *Zh Nevrol Psikiatr Im SS Korsakova*. 2017;117(2):49-52 (in Russian)]. DOI:10.17116/jnevro20171172149-52
- Monticone M, Cedraschi C, Ambrosini E, et al. Cognitive-behavioural treatment for subacute and chronic neck pain. *Cochrane Database Syst Rev*. 2015;2015(5):CD010664. DOI:10.1002/14651858.CD010664.pub2
- Kroeling P, Gross A, Graham N, et al. Electrotherapy for neck pain. *Cochrane Database Syst Rev*. 2013;2013(8):CD004251. DOI:10.1002/14651858.CD004251.pub5
- Vickers AJ, Vertosick EA, Lewith G, et al. Acupuncture trialists' collaboration. Acupuncture for chronic pain: update of an individual patient data meta-analysis. *J Pain*. 2018;19(5):455-74. DOI:10.1016/j.jpain.2017.11.005
- Cote P, Wong JJ, Sutton D, et al. Management of neck pain and associated disorders: a clinical practice guideline from the Ontario protocol for traffic injury management (OPTIma) collaboration. *Eur Spine J*. 2016;25(7):2000-22. DOI:10.1007/s00586-016-4467-7
- Chen CK, Wong CC, Teo YY, Phui VE. Single entry posterior parasagittal approach radiofrequency neurotomy of cervical medial branch: a feasible alternative to conventional approaches in the treatment of cervical facet pain. *Int J Spine Surg*. 2021;15(6):1192-200. DOI:10.14444/8151
- Chang MC, Yang S. Effectiveness of pulsed radiofrequency on the medial cervical branches for cervical facet joint pain. *World J Clin Cases*. 2022;10(22):7720-27. DOI:10.12998/wjcc.v10.i22.7720
- Шарамко Т.Г. Лечение вертеброгенного болевого синдрома методом радиочастотной деструкции фасеточных нервов: дис. ... канд. мед. наук. М. 2018 [Sharamko TG. Lechenie vertebrogenogo bolevoogo sindroma metodom radiochastotnoj destrukcii fasetochnyh nervov: dis. ... kand. med. nauk. Moscow. 2018 (in Russian)].
- Facchini G, Spinnato P, Guglielmi G, et al. A comprehensive review of pulsed radiofrequency in the treatment of pain associated with different spinal conditions. *Br J Radiol*. 2017;90(1073):20150406. DOI:10.1259/bjr.20150406.
- Ткаченко В.Д., Портнягин И.В., Горячева К.В. Эффективность и продолжительность действия радиочастотной денервации фасеточных суставов при боли в нижней части спины. *Российский журнал боли*. 2021;19(2):27-32 [Tkachenko VD, Portnyagin IV, Goryacheva KV. Efficiency and duration of radiofrequency denervation of facet joints for lower back pain. *Russian Journal of Pain*. 2021;19(2):27-32 (in Russian)]. DOI:10.17116/pain20211902127
- Bajaj HS, Chapman AW. Dropped head syndrome: report of a rare complication after multilevel bilateral cervical radiofrequency neurotomy. *Pain Rep*. 2022;7(5):e1037. DOI:10.1097/PR9.0000000000001037
- Yang S, Chang MC. Efficacy of pulsed radiofrequency in controlling pain caused by spinal disorders: a narrative review. *Ann Palliat Med*. 2020;9(5):3528-36. DOI:10.21037/apm-20-298
- Malaithong W, Munjupong S. Combined continuous radiofrequency ablation and pulsed neuromodulation to treat cervical facet joint pain and alleviate postcervical radiofrequency side effects. *Anesth Pain Med*. 2022;12(6):e129747. DOI:10.5812/aapm-129747
- Burnham T, Conger A, Salazar F, et al. The effectiveness of cervical medial branch radiofrequency ablation for chronic facet joint syndrome in patients selected by a practical medial branch block paradigm. *Pain Med*. 2020;21(10):2071-76. DOI:10.1093/pm/pnz358
- Liliang PC, Lu K, Hsieh CH, et al. Pulsed radiofrequency of cervical medial branches for treatment of whiplash-related cervical zygapophysial joint pain. *Surg Neurol*. 2008;70:50-5. DOI:10.1016/j.surneu.2008.07.006
- Akgul MH, Akgun MY. Effect of radiofrequency denervation on pain severity among patients with cervical, thoracic or lumbar spinal pain: a clinical retrospective study. *Heliyon*. 2022;8(9):e10755. DOI:10.1016/j.heliyon.2022.e10755
- Mikeladze G, Espinal R, Finnegan R, et al. Pulsed radiofrequency application in treatment of chronic zygapophysial joint pain. *Spine J*. 2003;3(5):360-2. DOI:10.1016/s1529-9430(03)00065-2
- Smith AD, Jull G, Schneider GM, et al. Modulation of cervical facet joint nociception and pain attenuates physical and psychological features of chronic whiplash: a prospective study. *PM R*. 2015;7(9):913-21. DOI:10.1016/j.pmrj.2015.03.014

Статья поступила в редакцию / The article received: 25.10.2023

Статья принята к печати / The article approved for publication: 24.11.2023



OMNIDOCTOR.RU