ОСОБЕННОСТИ ТЕРАПИИ ПРИ БОЛИ В СПИНЕ У БОЛЬНЫХ С ФАСЕТОЧНЫМ СИНДРОМОМ

САКОВЕЦ ТАТЬЯНА ГЕННАДЬЕВНА, ORCID ID: 0000-0002-0713-9836; канд. мед. наук, доцент кафедры неврологии и реабилитации ФГБОУ ВО «Казанский государственный медицинский университет» Минздрава России, Россия, 420012, Казань, ул. Бутлерова, 49, e-mail: tsakovets@yandex.ru

ХУЗИНА ГУЛЬНАРА РАШИДОВНА, ORCID ID: 0000-0002-6991-4906; канд. мед. наук, доцент кафедры неврологии и реабилитации ФГБОУ ВО «Казанский государственный медицинский университет» Минздрава России, Россия, 420012, Казань, ул. Бутлерова, 49, e-mail: gkhuzina@yandex.ru

БАРЫШЕВА ЕЛЕНА НИКОЛАЕВНА, ORCID ID: 0000-0001-8740-4275; зав. отделением физиотерапии Клинического госпиталя ФКУЗ «Медико-санитарная часть МВД РФ по РТ», Россия, 420059, Казань, ул. Оренбургский тракт, 132, e-mail: e.barysheva@mail.ru

Реферат. Введение. Боли в спине и шее являются одними из самых распространенных медицинских жалоб в развитых странах. В популяции до 66% населения страдает от острых неспецифических болей в спине. Еще в 1911 г. J.E. Goldthwait доказал, что дугоотростчатые суставы позвоночника могут служить источником болевой импульсации, причем удельный вес фасеточного синдрома увеличивается в старших возрастных группах, что может стать причиной клинической дилеммы при выявлении причин боли в спине у лиц пожилого возраста. Как и другие синовиальные суставы, дугоотростчатые суставы, богато иннервированные ноцицепторами, также подвержены риску развития дистрофических изменений с разрушением суставного хряща и, соответственно, развитию боли, которая провоцируется растяжением капсулы дугоотростчатого сустава на фоне активации модуляторов воспаления. **Цель исследования** – изучение эффективности различных методов лечения фасеточного синдрома. **Материал и методы.** Осуществлен аналитический обзор публикаций в научной медицинской литературе. **Результаты и их обсуждение.** При фасеточном синдроме эффективно использование локальной инъекционной терапии с применением глюкокортикостероидов, гиалуроновой кислоты, местных анестетиков, мезенхимальных стволовых клеток, тромбоцитарной аутоплазмы. Дополнительное применение немедикаментозной терапии а именно: лечебные гимнастические упражнения, физиотерапия, лечебный массаж потенцируют эффекты конвенциональной консервативной терапии. Альтернативным эффективным способом лечения фасеточного синдрома с долгосрочным положительным эффектом признана радиочастотная, лазерная нейротомия. Выбор лекарственных средств и клеточных субстанций для лечебных блокад достаточно широк и обеспечивает адекватный терапевтический подход к лечению неспецифической боли в спине при поражении дугоотростчатых суставов. **Выводы.** Диагноз фасеточного синдрома является диагнозом исключения, что требует тщательной дифференциальной диагностики для выбора дальнейшей адекватной тактики лечения.

Ключевые слова: фасеточный синдром, локальная инъекционная терапия, лечение фасеточного синдрома.

Для ссылки: Саковец, Т.Г. Особенности терапии при боли в спине у больных с фасеточным синдромом / Т.Г. Саковец, Г.Р. Хузина, Е.Н. Барышева, // Вестник современной клинической медицины. – 2021. – Т. 14, вып. 5. – С.74–80. DOI: 10.20969/VSKM.2021.14(5).74-80.

SPECIFICS OF THERAPY FOR BACK PAIN IN PATIENTS WITH FACET SYNDROME

SAKOVETS TATIANA G., ORCID ID: 0000-0002-0713-9836; C. Med. Sci., associate professor of the Department of neurology and rehabilitation of Kazan State Medical University, Russia, 420012, Kazan, Butlerov str., 49, e-mail: tsakovets@yandex.ru

KHUZINA GULNARA R., ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-6991-4906>; C. Med. Sci., associate professor of the Department of neurology and rehabilitation of Kazan State Medical University, Russia, 420012, Kazan, Butlerov str., 49, tel. +7(987)296-43-86, e-mail: gkhuzina@yandex.ru

BARYSHEVA ELENA N., ORCID ID: 0000-0001-8740-4275; the Head of the Department of physiotherapy of Clinical Hospital of Medical Care unit of the Ministry of Internal Affairs of Russia in the Republic of Tatarstan, Russia, 420012, Kazan, Orenburgskiy trakt str., 132, e-mail: e.barysheva@mail.ru

Abstract. Background. Back and neck pain are among the most common medical complaints in developed countries, with up to 66% of the population suffering from acute nonspecific back pain. As early as 1911, Goldthwaite J.E. proved that the articular joints of the spine can serve as a source of pain impulsation, with the proportion of facet syndrome increasing in older age groups, which can cause a clinical dilemma in identifying causes of back pain in the elderly. Like other synovial joints, the bicuspid joints, which are richly innervated by nociceptors, are also at risk of developing dystrophic changes with destruction of articular cartilage and, accordingly, the development of pain, which is provoked by stretching of the bicuspid joint capsule against the background of inflammatory modulators activation. **Aim.** The aim of the study was to investigate the efficacy of different methods of treatment of facet syndrome. **Material and methods.** An analytical review of publications in the scientific medical literature was performed. **Results and discussion.** In facet

syndrome, both local injection therapy with glucocorticosteroids, hyaluronic acid, local anesthetics, mesenchymal stem cells, and platelet-derived autoplasm are effective. Additional application of non-pharmacological treatments such as therapeutic gymnastics, physiotherapy, and therapeutic massage potentiates the effects of conventional conservative therapy. Radiofrequency laser neurotomy has been recognized as an alternative effective treatment for facet syndrome with a long-term positive effect. The choice of drugs and cellular substances for therapeutic blocks is wide enough and provides an adequate therapeutic approach to the treatment of nonspecific back pain caused by articular joint lesions.

Conclusion. The diagnosis of facet syndrome is a diagnosis of exclusion, which requires a thorough differential diagnosis to choose further adequate treatment strategy.

Key words: facet syndrome, local injection therapy, facet syndrome therapy.

For reference: Sakovets TG, Khuzina GR, Barysheva EN. Specifics of therapy for back pain in patients with facet syndrome. Bulletin of Contemporary Clinical Medicine. 2021; 14 (5): 74-80. DOI: 10.20969/VSKM.2021.14(5).74-80.

Введение. Еще в 1911 г. J.E. Goldthwait доказал, что дугоотростчатые суставы позвоночника могут служить источником болевой импульсации, причем удельный вес фасеточного синдрома увеличивается в старших возрастных группах, что может стать причиной клинической дилеммы при выявлении причин боли в спине у лиц пожилого возраста. В 1933 г. R.K. Ghormley, впервые выполнивший рентгенограммы в косой проекции позвоночника для визуализации фасеточного сустава, ввел термин «фасеточный синдром», чтобы обозначить боль в спине, сопровождающуюся «ишиасом» вследствие поражения дугоотростчатых суставов. Лечение фасеточного синдрома, широко распространенного у пожилых пациентов, включает в себя разнообразные медикаментозные и немедикаментозные методы.

Цель исследования – изучение эффективности различных методов лечения фасеточного синдрома.

Материал и методы. Осуществлен аналитический обзор публикаций в научной медицинской литературе.

Результаты и их обсуждение. Боли в спине и шее являются одними из самых распространенных медицинских жалоб в развитых странах. В популяции до 66% населения страдает от острых неспецифических болей в спине [1].

Часто источником болевой импульсации при болях в спине являются фасеточные суставы. Как и другие синовиальные суставы, дугоотростчатые суставы, богато иннервированные ноцицепторами, также подвержены риску развития дистрофических изменений с разрушением суставного хряща [2] и, соответственно, развитию боли, которая провоцируется растяжением капсулы дугоотростчатого сустава на фоне активации модуляторов воспаления [3]. Не исключается, что важную роль в развитии боли при поражении фасеточных суставов играют микротравмы, включая микротрещины в гиалиновых хрящах, капсулярные дегенеративные процессы, которые наблюдались в патогистологических препаратах *postmortem*, но не обнаруживались при рутинных исследованиях. Обсуждается значение ущемления складок синовиальной оболочки, менискоида и подвывиха в дугоотростчатых суставах как потенциальная причина боли при фасеточном синдроме.

В клинической практике чаще всего определяется поражение фасеточного сустава L4-5, что обуславливается, вероятно, особенностями его пространственной ориентации и частой перегрузкой при локомоции. Клинические проявления фасеточного синдрома неспецифичны. Пациенты могут указы-

вать на боль радикулалгического характера при отсутствии иррадиации в конечности, не провоцирующуюся при исследовании симптомов натяжения [4]. При оценке вертеброневрологического статуса у больных с фасеточным синдромом наблюдается боль в паравerteбральных мышцах, усиливающаяся при экстензии и ротации позвоночника вследствие повышения нагрузки на фасеточный сустав.

Нейровизуализационные методы не являются валидными в диагностике фасеточного синдрома, который облигатно сопровождается рентгенографическими и нейровизуализационными признаками дегенерации и гипертрофии фасеточных суставов, однако эти изменения встречаются повсеместно у лиц старшей возрастной группы и не всегда манифестируют в виде фасеточного синдрома. Не было показано какой-либо корреляции между болью в дугоотростчатых суставах и дегенеративными изменениями, наблюдаемыми с помощью рентгенографии, магнитной резонансной томографии (МРТ), рентгеновской компьютерной томографии (РКТ) или сцинтиграфии.

В исследованиях, проведенных в группе пациентов с болью в пояснице, частота дегенеративных изменений фасеточных суставов составляла 40–85% при выполнении РКТ. МРТ менее чувствительна для диагностики дегенерации суставных поверхностей, тем не менее доказано, что у пациентов с фасеточным синдромом, сопровождающимся болевыми проявлениями, определяется повышенное поглощение радиофармпрепаратов в фасеточном суставе при однофотонной эмиссионной компьютерной томографии (СПЕКТ), сцинтиграфии, мимикрируя в ряде случаев под метастатическое поражение позвоночника [5].

Биомеханические исследования показали, что при фасеточном синдроме увеличение поясничного лордоза ведет к усилению боли. Контрактура четырехглавой мышцы бедра определяет усиление поясничного лордоза и, соответственно, нагрузку на фасеточные суставы [6]. Формирует поясничный лордоз *m. psoas major*, а ее укорочение вызывает гиперлордоз. В биомеханике формирования гиперлордоза важную роль играет гипотония синергиста *m. psoas major*, это *m. rectus abdominis*. В сагитальной плоскости они являются антагонистами *m. erector spinae*, обеспечивая устойчивую вертикализацию тела. Однако при гипотонии *m. rectus abdominis* возникает повышенный тонус и, как следствие, укорочение *m. psoas major*, что ведет к гиперлордозированию поясничного отдела позвоночника

(ПОП), повышенной нагрузке на задний опорный комплекс позвоночно-двигательного сегмента и, соответственно, перегрузке фасеточных суставов. Но, учитывая иннервацию *m. rectus abdominis* преимущественно межреберными нервами (ThVI–ThXII) и частично подвздошно-подчревным нервом (ThXII–LI), логично предположить, что гипотония *m. rectus abdominis* вызывается проблемами грудного отдела позвоночника. И восстановление полноценной функции *m. rectus abdominis* приведет к биомеханической коррекции гиперлордоза ПОП [7].

Ввиду вышеуказанного, часто считается, что диагноз фасеточного синдрома является диагнозом исключения. В ряде случаев требуется диагностическая блокада с местными анестетиками для подтверждения диагноза. Целесообразно проведение блокады под нейровизуализационным контролем для точного размещения иглы и локализации внутри фасеточного сустава с предварительным пробным введением небольшого объема контрастного вещества. В дальнейшем объем вводимого местного анестетика составляет около 2 мл, во избежание травматизации капсулы сустава с последующей утечкой контрастного вещества в межпозвонковое отверстие и эпидуральное пространство, последнее уменьшает диагностическую ценность проведенной процедуры [8]. Необходимо учитывать, что возникновение плацебо-эффекта у трети больных затрудняет диагностику фасеточного синдрома [9] и требует дополнительного повторного проведения диагностической блокады через небольшой промежуток времени [10]. С лечебной целью при фасеточном синдроме вводятся различные фармакологические (анестетики и/или кортикостероиды) и клеточные (тромбоцитарная аутоплазма, мезенхимальные стволовые клетки) субстанции [11] непосредственно в суставную капсулу либо в область медиальной ветви спинномозгового нерва, который иннервирует дугоотростчатый сустав, с облигатным использованием для контроля положения иглы с помощью нейровизуализационных методов [12]. Таким образом, у больных с хронической болью инъекции в фасеточный сустав являются одним из методов выбора лечения [13, 14, 15, 16]. Однако в настоящее время при болях в спине, связанных с поражением не только фасеточных суставов, но и других структур позвоночника, в качестве альтернативы рассматривается менее традиционная локальная инъекционная терапия (различные воздействия на триггерные точки, пролотерапия и инъекции с использованием ботулотоксина А) [13, 17]. Локальная инъекционная терапия фасеточного сустава, как правило, считается очень безопасной процедурой. Тем не менее был зарегистрирован целый ряд осложнений после ее проведения: повреждение спинного мозга; пневмоторакс, связанный с интраартикулярной блокадой фасеточного сустава грудного отдела позвоночника; реже – спондилит, менингит, септический артрит и эпидуральный абсцесс [18, 19, 20]. Альтернативным подходом к лечению фасеточного синдрома является радиочастотная абляция нервных волокон, иннервирующих фасеточный сустав, тотальная артропластика [21]. С

целью получения стойкой дерекцепции фасеточных суставов может использоваться 96% этиловый спирт и местный анестетик [22].

Хирургическое лечение фасеточного синдрома. Радиочастотная денервация фасеточных суставов обычно обеспечивает долгосрочный анальгетический эффект у пациентов, которые отмечали уменьшение боли после проведения диагностической блокады в область пораженного дугоотростчатого сустава более чем на 50%. Однако рядом авторов отмечаются рецидивы болевых ощущений через один год после проведенного хирургического лечения. Как правило, после радиочастотной нейротомии поясничных фасеточных суставов каких-либо осложнений не наблюдается. Тем не менее зарегистрированы поверхностные ожоги, связанные с неисправностью электрической аппаратуры. В ряде случаев после чрескожной радиочастотной денервации фасеточных суставов под контролем рентгеноскопии отмечается возникновение локальной боли продолжительностью более 2 нед отдельных коротких (менее 2 нед) эпизодов нейропатической боли. В плацебо-контролируемых исследованиях показана эффективность как обычной, так и импульсной радиочастотной денервации дистальных отделов дорзальных ветвей спинномозговых нервов, реализующих болевую чувствительность в фасеточных суставах у больных с позитивным ответом (регресс алгических проявлений на 50–80% от исходного уровня боли) на перинеуральную блокаду с местными анестетиками этих ветвей.

Локальные инъекции при фасеточном синдроме. В целом ряде исследований доказан положительный анальгетический эффект при проведении блокад с кортикостероидами, местными анестетиками, гиалуроновой кислотой [23, 24, 25, 26].

В настоящее время набирает популярность локальная инъекционная терапия с использованием мезенхимальных стволовых клеток. Самообновляющиеся клетки, которые могут дифференцироваться *in vitro* в костную, хрящевую, жировую, мышечную и фиброзную ткань, были впервые описаны в 1968 г. [27]. В 1991 г. было предложено название «мезенхимальные стволовые клетки» (МСК), и с тех пор они получили широкое распространение. МСК были успешно применены для лечения дефектов суставного хряща в периферических суставах, регенерации межпозвонкового диска и восстановления различных дефектов кости, включая дефекты критического размера в длинной кости для реконструкции твердого неба и черепно-лицевых дефектов [28].

Поскольку ни один из существующих методов лечения фасеточного синдрома не приводит к регенерации фасеточных суставов, возникает существенная клиническая необходимость в их применении. Внутрисуставные инъекции МСК оказывают значительное влияние на регенерацию суставного хряща в экспериментальных моделях остеоартрита с фасеточным синдромом. В качестве репаративного метода исследуется применение внутрисуставных инъекций аутологичной тромбоцитарной аутоплазмы [29, 30].

Немедикаментозная терапия. Терапия обострений фасеточного синдрома проводится в соответствии с общими принципами лечения неспецифических болей в спине [31]. При острой боли и ранней хронизации болевых проявлений при фасеточном синдроме целесообразно назначение адекватного двигательного режима, нестероидных противовоспалительных средств, рефлексотерапии и мануальной терапии [32]. В лечении фасеточного синдрома целесообразно длительное использование лечебной физкультуры [33], тогда ее эффективность сравнима с внутрисуставными блокадами. Важно купировать ригидность в позвоночнике, так как увеличение объема движений в позвоночно-двигательных сегментах обуславливает равномерное распределение нагрузки на вертебральные структуры, в том числе и фасеточные суставы. Если выраженность боли уменьшается, надо направить усилия на активизацию больного и укрепление его мышечной системы, особенно мышц нижнегрудного и поясничного отделов. Это достигается с помощью физиотерапии, специальных упражнений и других вспомогательных мер [34]. Рекомендуются занятия физическими упражнениями в воде и плавание. При этом можно надевать ласты, что позволит использовать сопротивление воды для дополнительной нагрузки. Клинический эффект от лечебных гимнастических упражнений потенцирует применение лечебного массажа, способствующего репаративной регенерации в суставных хрящах [35, 36].

Физиотерапевтические методы лечения входят в базисную терапию фасеточного сустава, которая направлена на различные звенья патогенеза заболевания. Физические методы лечения применяют для купирования боли (анальгетические методы), явлений воспаления и отека суставов (противовоспалительные методы), усиления обмена в суставной ткани (фибромодулирующие методы). В качестве анальгетических методов применяется средневолновое ультрафиолетовое облучение в эритемных дозах, низкочастотная и импульсная электротерапия, воздушная криотерапия; противовоспалительных – низкоинтенсивная ультравысокочастотная терапия, высокоинтенсивная сантиметроволновая терапия, инфракрасная лазеротерапия; репаративно-регенеративных – высокоинтенсивная высокочастотная магнитотерапия; фибромодулирующих – ультразвуковая терапия, ультрафонофорез фибромодулирующих препаратов, сероводородные ванны, радоновые ванны, пелоидотерапия, инфракрасная лазеротерапия; трофостимулирующих – диадинамотерапия, интерференцтерапия, местная дарсонвализация. В значительной степени потенцирует лечебный эффект традиционно применяемые при фасеточном синдроме лечебная физкультура и массаж, использование дополнительно поляризованного света, ультразвуковой терапии, магнитотерапии [35]. Эффективным в лечении фасеточного синдрома показало комбинированное использование мануальной терапии и низкоэнергетической лазеротерапии [37, 38]. Эффективно использование в купировании болевого синдрома чрескожной электронейростимуляции, которая заключается в

стимуляции электрическими импульсами кожных рецепторов. Противоболевой эффект нейростимуляции основан на активации определенных нервных волокон, оказывающих тормозящее действие на проведение болевых импульсов. Это так называемая теория воротного контроля боли. Показано, что неболевые воздействия, такие как массаж или слабые электрические импульсы, могут приводить к торможению проведения болевых импульсов в задних рогах спинного мозга. В результате болевые импульсы не достигают головного мозга, что ведет к уменьшению ощущения боли. Существуют доказательства, что чрескожная электронейростимуляция способствует выбросу эндорфинов – естественных нейромедиаторов антиноцицептивной системы. Эндорфины обладают мощным анальгезирующим эффектом, а длительность эффекта составляет 6–8 ч после процедуры нейростимуляции. Кроме того, нейростимуляция способствует прекращению болезненного мышечного спазма, что также способствует уменьшению боли и позволяет разнообразить физические упражнения при проведении лечебной физкультуры. Больных с фасеточным синдромом, сопровождающимся хроническими болями, направляют на бальнеолечебные и грязелечебные курорты.

Рефлексотерапия является безопасным методом лечения фасеточного синдрома с равным по эффективности купирования боли приемом нестероидных противовоспалительных средств. Курс иглоукалывания считается эффективным, если состоит как минимум из шести сеансов. Для коррекции двигательного стереотипа с нивелированием поясничного лордоза и, соответственно, нагрузки на фасеточные суставы используется тейпирование грудного отдела позвоночника в комбинации с тейпированием мышц живота [7], миофасциальный релиз [39].

Рекомендации по медикаментозному лечению остеоартроза (рекомендации OARSI, 2019) по лекарственной терапии, в том числе и остеоартроза суставов позвоночника, включают применение парацетамола, НПВС перорально, НПВС и капсаицина местно, глюкозамина и/или хондроитина сульфата в качестве симптоматического лечения, глюкозамина, хондроитина сульфата и/или диацериона для возможного структурно-модифицирующего воздействия, слабых опиоидов и наркотических анальгетиков для лечения выраженной боли.

Таким образом, при фасеточном синдроме эффективно использование локальной инъекционной терапии с применением глюкокортикостероидов, гиалуроновой кислоты, местных анестетиков, мезенхимальных стволовых клеток, тромбоцитарной аутоплазмы. Дополнительное применение немедикаментозной терапии: лечебные гимнастические упражнения, физиотерапия, лечебный массаж потенцируют эффекты конвенциональной консервативной терапии. Альтернативным эффективным способом лечения фасеточного синдрома с долгосрочным положительным эффектом признана радиочастотная, лазерная нейротомия. Выбор лекарственных средств и клеточных субстанций для лечебных блокад достаточно широк и обеспечивает адекватный терапевтических подход к лечению не-

специфической боли в спине при поражении дугоотростчатых суставов.

Выводы. Диагноз фасеточного синдрома является диагнозом исключения, что требует тщательной дифференциальной диагностики для выбора дальнейшей адекватной тактики лечения. Разнообразие лечебных подходов при спондилоартрозе определяет целесообразность тщательного выбора медикаментозных и немедикаментозных методов лечения, включая хирургические вмешательства при фасеточном синдроме.

Прозрачность исследования. Исследование не имело спонсорской поддержки. Авторы несут полную ответственность за предоставление окончательной версии рукописи в печать.

Декларация о финансовых и других взаимоотношениях. Все авторы принимали участие в разработке концепции, дизайна исследования и в написании рукописи. Окончательная версия рукописи была одобрена всеми авторами. Авторы не получали гонорар за исследование.

ЛИТЕРАТУРА

1. A critical review of the evidence for the use of zygapophysial injections and radiofrequency denervation in the treatment of low back pain. / C.W. Slipman, A.L. Bhat, R.V. Gilchrist [et al.] // Spine J. – 2003. – Vol. 3, № 4. – P. 310–316.
2. Clinical evaluation and surgical decision making for patients with lumbar discogenic pain and facet syndrome / E. Tessitore, G. Molliqaja, B. Schatlob [et al.] // European Journal of Radiology. – 2015. – № 84. – P.765–770.
3. Lumbar facet pain: biomechanics, neuroanatomy, and neurophysiology / J.M. Cavanaugh, A.C. Ozaktay, H.T. Yamashita [et al.] // J. Biomech. – 1996. – Vol. 29. – P.1117–1129.
4. Bogduk, N. An algorithm for precision diagnosis. In: Bogduk N, McGuirk B, editors. Medical management of acute and chronic low back pain An evidence-based approach: Pain Research and Clinical Management / N. Bogduk, B. McGuirk. – Amsterdam: Elsevier Science BV, 2002. – Vol. 13. – P. 177–186.
5. Лагуева, И.Д. Компьютерная томография в дифференциальной диагностике метастатического поражения позвоночника и спондилоартроза / И.Д. Лагуева, Н.И. Сергеев, П.М. Котляров // Журнал Российского научного центра рентгенодиагностики Минздрава России. – 2018. – Т. 18, № 1. – С.8.
6. Steven, P.S. Physical medicine rehabilitation approach to pain / P.S. Steven, J. McLean, L. Rader // Med. Clin. N. Am. – 2007. – Vol. 91. – P.57–95.
7. Субботин, Ф.А. Клиническая биомеханика терапевтического тейпирования фасеточного синдрома поясничного отдела позвоночника / Ф.А. Субботин // Российский журнал боли. – 2018. – Т. 56, № 2. – С.266–267.
8. Dreyfuss, P.H. Lumbar zygapophysial (facet) joint injections / P.H. Dreyfuss, S.J. Dreyer // Spine J. 2003. – Vol. 3. – P.50–59.
9. Diagnostic utility of facet (zygapophyseal) joint injections in chronic spinal pain: a systematic review of evidence / N. Sehgal, R.V. Shah, A.M. McKenzie-Brown [et al.] // Pain Physician. – 2005. – Vol. 8, № 2. – P.211–224.
10. The false positive rate of uncontrolled diagnostic blocks of the lumbar zygapophysial joints / A.C. Schwarzer, C.N. Aprill, R. Derby [et al.] // Pain. – 1994. – Vol. 58. – P.195–200.
11. Tyrakowski, M. Mesenchymal stem cells in facet joint articular cartilage regeneration: Potential future perspectives / M. Tyrakowski, K. Siemionow // Semin Shine Surg. – 2015. – № 27. – P.82–85.
12. Возможности ультразвуковой навигации для радиочастотной денервации межпозвонковых суставов поясничного отдела позвоночника / И.В. Волков, И.Ш. Карабаев, Д.А. Пташников [и др.] // Травматология и ортопедия России. – 2017. – Т. 23, № 4. – С.29–38.
13. Singh, V. Injections for chronic pain / V. Singh, A. Trescott, I. Nishio // Rehabil. Clin. N. Am. – 2015. – № 49. – P.261.
14. Camillo, F.X. Degenerative disorders of the cervical spine in book Cappbell's Operative Orthopaedics / F.X. Camillo. – Thirteenth Edition Elsevier, 2017. – P.1610–1643.
15. Prevalence of facet joint pain in chronic low back pain in postsurgical patients by controlled comparative local anesthetic blocks / L. Manchikanti, R. Manchukonda, V. Pampati [et al.] // Arch. Phys. Med. Rehabil. – 2007. – Vol. 88. – P.449–455.
16. Comprehensive evidence-based guidelines for interventional techniques in the management of chronic spinal pain / L. Manchikanti, M.V. Boswell, V. Singh [et al.] // Pain Physician. – 2009. – Vol. 12. – P.699–802.
17. The ability of lumbar medial branch blocks to anesthetize the zygapophysial joint. A physiologic challenge / M. Kaplan, P. Dreyfuss, B. Halbrook [et al.] // Spine. – 1998. – Vol. 23, № 17. – P.1847–1852.
18. Thomson, S.J. Chemical meningism after lumbar facet joint block with local anaesthetic and steroids / S.J. Thomson, D.M. Lomax, B.J. Collett // Anaesthesia. – 1991. – Vol. 6. – P.563–564.
19. Orpen, N.M. Delayed presentation of septic arthritis of a lumbar facet joint after diagnostic facet joint injection / N.M. Orpen, N.C. Birch // J. Spinal. Disord. Tech. – 2003. – Vol. 16. – P.285–287.
20. Spondylodiscitis after facet joint steroid injection: a case report and review of the literature / M.E. Falagas, I.A. Bliziotis, A.F. Mavrogenis [et al.] // Scand. J. Infect. Dis. – 2006. – Vol. 38. – P.295–299.
21. Michael, Y.W. Total Facet Arthroplasty Benzel's. Spine Surgery / Y.W. Michael. – Fourth Edition: Elsevier, 2017. – P.1611–1615.
22. Метод диагностики спондилоартроза поясничного отдела позвоночника с применением оригинальной оценочной шкалы / А.В. Морев, А.В. Яриков, Р.О. Горбатов [и др.] // Современные проблемы науки и образования. – 2019. – № 1. – С.58.
23. Effectiveness of lumbar facet joint nerve blocks in chronic low back pain: a randomized clinical trial / L. Manchikanti, V. Pampati, C.E. Bakhit [et al.] // Pain Physician. – 2001. – Vol. 4. – P.101–117.
24. A controlled trial of corticosteroid injections into the facet joints for chronic low back pain / S. Carette, S. Marcoux, R. Truchon [et al.] // N. Engl. J. Med. – 1991. – Vol. 325. – P.1002–1007.
25. Bogduk, N. A narrative review of intra-articular corticosteroid injections for low back pain / N. Bogduk // Pain Med. – 2005. – Vol. 6. – P.287–296.
26. Dreyfuss, P.H. Lumbar zygapophysial (facet) joint injections / P.H. Dreyfuss, S.J. Dreyer // Spine J. – 2003. – Vol. 3. – P.50–59.
27. Heterotopic of bone marrow. Analysis of precursor cells for osteogenic and hematopoietic tissues / A.J. Friedenstein, K.V. Petrakova, A.I. Kurolesova [et al.] // Transplantation. – 1968. – Vol. 6. – P.230–247. – URL: [http://refhub.elsevier.com/S1040-7383\(15\)00035-0/sbref251968](http://refhub.elsevier.com/S1040-7383(15)00035-0/sbref251968)
28. Shah, K. New Approaches to Treat Osteoarthritis with Mesenchymal / K. Shah, A.G. Zhao, H. Sumer // Stem. Cells Stem Cells Int. – 2018. – Vol. 2018. – P.5373294.

29. Aydin, S.M. Regenerative medicine modalities for nondiscal spinal disorders / S.M. Aydin // *Techniques in regional anesthesia and pain management*. – 2015. – Vol. 19. – P.50–53.
30. Применение аутологичной богатой тромбоцитами плазмы в лечении пациентов старшей возрастной группы с остеоартрозом коленного сустава II–III ст. / О.В. Теплов, Ю.С. Теплова, Ю.А. Плаксейчук [и др.] // *Практическая медицина*. – 2017. – Т. 109, № 8. – С.130–132.
31. Спирин, Н.Н. Проблема хронической боли в спине: фасеточный синдром / Н.Н. Спирин, Д.В. Киселев // *Русский медицинский журнал. Медицинское обозрение*. – 2015. – Т. 23, № 1. – С.1020–1030.
32. Rosner, A.L. Applied kinesiology: Distinctions in its definition and interpretation / A.L. Rosner, S.C. Cuthbert // *Journal of Bodywork & Movement Therapies*. – 2012. – Vol. 16. – P.464–487.
33. A randomized clinical trial of treatment for lumbar segmental rigidity / T.G. Mayer, R.J. Gatchel, J. Keeley [et al.] // *Spine*. – 2004. – Vol. 329. – P.2199–2205.
34. Широков, В.А. Спондилоартроз: патогенез и лечение болевого синдрома / В.А. Широков // *Эффективная фармакотерапия*. – 2014. – № 1. – С.8–12.
35. Степанова, Н.В. Физическая реабилитация при спондилоартрозе грудного отдела позвоночника / Н.В. Степанова, В.В. Бондаренко // *Физическое воспитание студентов творческих специальностей*. – 2007. – № 4. – С.76–85.
36. Pryde, M. Effectiveness of massage therapy for subacute low-back pain: a randomized control trial / M. Pryde // *CMAJ*. – 2000. – Vol. 162. – P.1815–1820.
37. Saayman, L. Hiropractic manipulative therapy and low-level laser therapy in the management of cervical facet dysfunction: a randomized controlled study / L. Saayman, C. Hay, H.C. Abrahamse // *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*. – 2019. – Vol. 4. – P.153–163.
38. Sherry, E. A prospective randomized controlled study of VAX-D and TENS for the treatment of chronic low back pain / E. Sherry, P. Kitchener, R. Smart // *Neurol. Res.* – 2001. – Vol. 23, № 7. – P.780–784.
39. The effects of myofascial release technique for patients with low back pain: A systematic review and meta-analysis / Z. Chen, J. Wu, X. Wang [et al.] // *Complementary therapies in medicine*. – 2021. – Vol. 59. – P.102737.
- Vestnik Rossijskogo nauchnogo centra rentgenoradiologii Minzdrava Rossii [Bulletin of the Russian Scientific Center of Radiology of the Ministry of Health of the Russian Federation]. 2018; 18 (1): 8.
6. Steven PS, McLean J, Rader L. Physical Medicine Rehabilitation Approach to Pain Med Clin N Am. 2007; 91: 57-95.
7. Subbotin FA. Klinicheskaya biomekhanika terapev-ticheskogo tejpировaniya fasetochnogo sindroma poyas-nichnogo otdela pozvonochnika [Clinical biomechanics of therapeutic taping of the facet syndrome of the lumbar spine]. Rossijskij zhurnal boli [Russian Journal of Pain]. 2018; 2 (56): 266-267.
8. Dreyfuss PH, Dreyer SJ. Lumbar zygapophysial (facet) joint injections. Spine J. 2003; 3: 50-59.
9. Sehgal N, Shah RV, McKenzie-Brown AM, Clifford RE. Diagnostic utility of facet (zygapophyseal) joint injections in chronic spinal pain: a systematic review of evidence. Pain Physician. 2005; 8 (2): 211–224.
10. Schwarzer AC, Aprill CN, Derby R, Fortin J, Kine G, Bogduk N. The false positive rate of uncontrolled diagnostic blocks of the lumbar zygapophysial joints. Pain. 1994; 58: 195-200.
11. Tyrakowski M, Siemionow K. Mesenchymal stem cells in facet joint articular cartilage regeneration: Potential future perspectives. Semin Spine Surg. 2015; 27: 82-855.
12. Volkov IV, Karabaev ISH, Ptashnikov DA, Konovalov NA, Poyarkov KA. Vozmozhnosti ul'trazvukovoj navigacii dlya radiochastotnoj denervacii mezhpozvonkovykh sustavov poyasnichnogo otdela pozvonochnika [Ultrasonic navigation capabilities for radiofrequency denervation of the intervertebral joints of the lumbar spine]. Travmatologiya i ortopediya Rossii [Traumatology and orthopedics of Russia]. 2017; 23 (4): 29-38.
13. Singh V, Trescot A, Nishio I. Injections for chronic pain. Rehabil Clin N Am. 2015; 49: 261.
14. Francis X Camillo. Degenerative Disorders of the Cervical Spine. Campbell's Operative Orthopaedics, Elsevier. 2017; 13: 1610-1643.
15. Manchikanti L, Manchukonda R, Pampati V, Damron KS, McManus CD. Prevalence of facet joint pain in chronic low back pain in postsurgical patients by controlled comparative local anesthetic blocks. Arch Phys Med Rehabil. 2007; 88: 449-455.
16. Manchikanti L, Boswell MV, Singh V, Benyamin RM, Fellows B, Abdi S, Buenaventura RM, Conn A, Datt S, Derby R, Falco FJE, Erhart S, Diwan S, Hayek SM, Helm S, Parr AT, Schultz A, Smith HS, Wolfer LR, Hirsch JA. Comprehensive evidence-based guidelines for interventional techniques in the management of chronic spinal pain. Pain Physician. 2009; 12: 699-802.
17. Kaplan M, Dreyfuss P, Halbrook B, Bogduk N. The ability of lumbar medial branch blocks to anesthetize the zygapophysial joint: A physiologic challenge. Spine. 1998; 23 (17): 1847–1852.
18. Thomson SJ, Lomax DM, Collett BJ. Chemical meningism after lumbar facet joint block with local anaesthetic and steroids. Anaesthesia. 1991; 6: 563-564.
19. Orpen NM, Birch NC. Delayed presentation of septic arthritis of a lumbar facet joint after diagnostic facet joint injection. J Spinal Disord Tech. 2003; 16: 285-287.
20. Falagas ME, Bliziotis IA, Mavrogenis AF, Papagelopoulos PJ. Spondylodiscitis after facet joint steroid injection: a case report and review of the literature. Scand J Infect Dis. 2006; 38: 295-299.
21. Michael YW. Total Facet Arthroplasty Benzel's. Spine Surgery: Elsevier. 2017; 4: 1611-1615.
22. Morev AV, Yarikov AV, Gorbato RO Ulanova N.D. Metod diagnostiki spondiloartroza poyasnichnogo otdela pozvonochnika s primeneniem original'noj ocenochnoj

REFERENCES

1. Slipman CW, Bhat AL, Gilchrist RV, Issac Z, Chou L, Lenrow DA. A critical review of the evidence for the use of zygapophysial injections and radiofrequency denervation in the treatment of low back pain. Spine J. 2003; 3 (4): 310–316.
2. Tessitore E, Molliqaja G, Schatlob B, Schaller K. Clinical evaluation and surgical decision making for patients with lumbar discogenic pain and facet syndrome. European Journal of Radiology. 2015; 84: 765–770.
3. Cavanaugh JM, Ozaktay AC, Yamashita HT, King AI. Lumbar facet pain: biomechanics, neuroanatomy, and neurophysiology. J Biomech. 1996; 29: 1117-1129.
4. Bogduk N, McGuirk B. An algorithm for precision diagnosis; In: Bogduk N, McGuirk B, editors; Medical management of acute and chronic low back pain; An evidence-based approach: Pain Research and Clinical Management. Amsterdam: Elsevier Science BV. 2002; 13: 177–186.
5. Lagkueva ID, Sergeev NI, Kotlyarov PM. Kompyuternaya tomografiya v differentsialnoy diagnostike metastaticheskogo porazheniya pozvonochnika i spondiloartroza [Computed tomography in the differential diagnosis of metastatic lesions of the spine and spondylarthrosis].

- shkaly [Method for the diagnosis of spondyloarthrosis of the lumbar spine using the original rating scale]. *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya* [Modern problems of science and education]. 2019; 1: 58.
23. Manchikanti L, Pampati V, Bakhit CE, Rivera JJ, Beyer CD, Damron KS, Barnhill RS. Effectiveness of lumbar facet joint nerve blocks in chronic low back pain: a randomized clinical trial. *Pain Physician*. 2001; 4: 101-117.
 24. Carette S, Marcoux S, Truchon R, Grondin S, Gagnon J, Allard Y, Latulippe M. A controlled trial of corticosteroid injections into the facet joints for chronic low back pain. *N Engl J Med*. 1991; 325: 1002-1007.
 25. Bogduk N. A narrative review of intra-articular corticosteroid injections for low back pain. *Pain Med*. 2005; 6: 287-296.
 26. Dreyfuss PH, Dreyer SJ. Lumbar zygapophysial (facet) joint injections. *Spine J*. 2003; 3: 50-59.
 27. Friedenstien AJ, Petrakova KV, Kurolesova AI, et al. Heterotopic of bone marrow. Analysis of precursor cells for osteogenic and hematopoietic tissues. *Transplantation*. 1968; 6: 230-247.
 28. Shah K, Zhao AG, Sumer H. New Approaches to Treat Osteoarthritis with Mesenchymal Stem Cells. *Stem Cells Int*. 2018; 2018: 5373294.
 29. Aydin SM. Regenerative medicine modalities for nondiscal spinal disorders. *Techniques in regional anesthesia and pain management*. 2015; 19: 50-53.
 30. Teplov OV, Teplova YuS, Plaksejchuk YuA Masgutov RF, Masgutova GA, Salikhov RZ, Chekunov MA, Galimov DKh. Primenenie autologichnoj bogatoj trombocitami plazmy v lechenii pacientov starshej vozrastnoj gruppy s osteoartrozom kolennogo sustava II-III stepeni [The use of autologous platelet-rich plasma in the treatment of patients of the older age group with osteoarthritis of the knee joint II-III]. *Prakticheskaya medicina* [Practical medicine]. 2017; 8 (109): 130-132.
 31. Spirin NN, Kiselev DV. Problema hronicheskoy boli v spine: fasetochnyj sindrom [Chronic Backache Problem: Facet Syndrome]. *Russkij medicinskij zhurnal; Medicinskoe obozrenie* [Russian medical journal; Medical Review]. 2015; 23 (17): 1020-1030.
 32. Rosner AL, Cuthbert SC. Applied kinesiology: Distinctions in its definition and interpretation. *Journal of Bodywork & Movement Therapies*. 2012; 16: 464-487.
 33. Mayer TG, Gatchel RJ, Keeley J, Mcgeary D, Dersh J. A randomized clinical trial of treatment for lumbar segmental rigidity. *Spine*. 2004; 329: 2199-2205.
 34. Shirokov VA. Spondiloartroz: patogenez i lechenie bolevoogo sindroma [Spondyloarthrosis: pathogenesis and treatment of pain]. *Effektivnaya farmakoterapiya* [Effective pharmacotherapy]. 2014; 1: 8-12.
 35. Stepanova NV, Bondarenko VV. Fizicheskaya reabilitaciya pri spondiloartroze grudnogo otdela pozvonochnika [Physical rehabilitation in cases of spondyloarthrosis of the thoracic spine]. *Fizicheskoe vospitanie studentov tvorcheskih special'nostej* [Physical education of students of creative specialties]. 2007; 4: 76-85.
 36. Pryde M. Effectiveness of massage therapy for subacute low-back pain: a randomized control trial. *CMAJ*. 2000; 162: 1815-1820.
 37. Saayman L, Hay C, Abrahamse HC. Hiropractic manipulative therapy and low-level laser therapy in the management of cervical facet dysfunction: a randomized controlled study. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*. 2019; 4: 153-163.
 38. Sherry E, Kitchener P, Smart R. A prospective randomized controlled study of VAX-D and TENS for the treatment of chronic low back pain. *Neurol Res*. 2001; 23 (7): 780-784.
 39. Chen Z, Wu J, Wang X, Gieging W, Ren Z. The effects of myofascial release technique for patients with low back pain: A systematic review and meta-analysis. *Complementary therapies in medicine*. 2021; 59: 102737.