НЕВРОЛОГИЯ И НЕЙРОХИРУРГИЯ NEUROLOGY AND NEUROSURGERY

ХИРУРГИЧЕСКОЕ ЛЕЧЕНИЕ ФАСЕТ-СИНДРОМА ПРИ СЕГМЕНТАРНОЙ НЕСТАБИЛЬНОСТИ ПОЯСНИЧНОГО ОТДЕЛА ПОЗВОНОЧНИКА

Животенко А.П.¹,
Кошкарева З.В.¹,
Горбунов А.В.¹,
Сороковиков В.А.^{1,2}

¹ ФГБНУ «Иркутский научный центр хирургии и травматологии» (664003, г. Иркутск, ул. Борцов Революции, 1, Россия);

² Иркутская государственная медицинская академия последипломного образования – филиал ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Минздрава России (664049, г. Иркутск, Юбилейный, 100, Россия)

Автор, ответственный за переписку:
Животенко Александр Петрович,
e-mail: sivotenko1976@mail.ru

РЕЗЮМЕ

На клиническом примере показан редкий случай хирургического лечения фасет-синдрома, формирующегося на фоне нестабильности позвоночно-двигательного сегмента позвоночника на уровне L_{IV}–L_V с применением метода лазерной вапоризации и денервации дугоотросчатых суставов.

Цель работы – рассмотреть клинко-диагностические показатели фасет-синдрома и оценить роль визуализационных методов исследования в диагностике данного синдрома. На поликлиническом этапе при длительном стойком болевом синдроме на поясничном отделе позвоночника, некупирующимся консервативными методами лечения пациенту проводилась обзорная рентгенография и МРТ-исследование данной области с целью исключения специфического процесса (онкопатологии, патологического перелома на фоне остеопороза, спондилита и т.д.). Хронический болевой синдром при его неэффективном консервативном лечении приводит к дезадаптации психоэмоционального и профессионально-трудового состояния пациента. Определение источника болевой импульсации на поясничном отделе позвоночника может быть затруднено, так как боль может быть причиной дегенеративных и патологических изменений в разных анатомических структурах позвоночника (межпозвонковый диск, дугоотросчатые суставы, связки, мышцы и др.), которые могут формировать клиническую картину болевого синдрома с различными его проявлениями и симптомами, которые не всегда четко определяют уровень и структуру пораженного отдела позвоночника. В связи с чем для своевременного и правильного определения диагноза всех больных с хроническим болевым синдромом на поясничном отделе позвоночника необходимо направлять в специализированные нейрохирургические учреждения, в которых пациентам проводится комплекс необходимых лечебно-диагностических манипуляций для определения дальнейшей тактики ведения и алгоритма лечения данной категории больных.

Ключевые слова: позвоночник, остеохондроз, фасет-синдром, спондилоартроз, нестабильность, диагностика, хирургическое лечение.

Для цитирования: Животенко А.П., Кошкарева З.В., Горбунов А.В., Сороковиков В.А. Хирургическое лечение фасет-синдрома при сегментарной нестабильности поясничного отдела позвоночника. Acta biomedica scientifica. 2021; 6 (3): 95–102. doi: 10.29413/ABS. 2021-6.3.10

Статья поступила: 19.05.2021

Статья принята: 23.06.2021

Статья опубликована: 13.08.2021

SURGICAL TREATMENT OF FACET SYNDROME IN SEGMENTAL INSTABILITY OF THE LUMBAR SPINE

Zhivotenko A.P.¹,
Koshkareva Z.V.¹,
Gorbunov A.V.¹,
Sorokovikov V.A.^{1,2}

¹ Irkutsk Scientific Centre of Surgery
and Traumatology

(Bortsov Revolyutsii str. 1, 664003,
Irkutsk, Russian Federation);

² Irkutsk State Medical Academy
of Postgraduate Education – Branch
Campus of the Russian Medical Academy
of Continuing Professional Education
(Yubileyniy, 100, 664049, Irkutsk,
Russian Federation)

Corresponding author:

Alexander P. Zhivotenko,

e-mail: sivotenko1976@mail.ru

ABSTRACT

A clinical example shows a rare case of surgical treatment of facet syndrome, which is formed against the background of instability of the spinal motion segment of the spine at the L_{IV}-L_V level using the method of laser vaporization and denervation of the facet joints.

The aim of the work is to consider the clinical and diagnostic indicators of facet syndrome and to assess the role of imaging research methods in the diagnosis of this syndrome. At the outpatient stage, with long-term persistent pain syndrome in the lumbar spine, non-stop conservative methods of treatment, the patient underwent survey radiography and MRI examination of this area in order to exclude a specific process (oncopathology, pathological fracture against the background of osteoporosis, spondylitis, etc.) Chronic pain syndrome with its ineffective conservative treatment leads to maladjustment of the psychoemotional and professional-labor state of the patient. Determining the source of pain impulses in the lumbar spine can be difficult, since pain can cause degenerative and pathological changes in various anatomical structures of the spine (intervertebral disc, facet joints, ligaments, muscles, etc.), which can form a clinical picture of pain syndrome with its various manifestations and symptoms, which do not always clearly determine the level and structure of the affected spine. In this connection, for the timely and correct determination of the diagnosis of all patients with chronic pain syndrome in the lumbar spine, it is necessary to be sent to specialized neurosurgical institutions, in which patients undergo a set of necessary medical and diagnostic procedures to determine the further management tactics and treatment algorithm for this category of patients.

Key words: spine, osteochondrosis, facet syndrome, spondyloarthrosis, instability, diagnosis, surgical treatment.

For citation: Zhivotenko A.P., Koshkareva Z.V., Gorbunov A.V., Sorokovikov V.A. Surgical treatment of facet syndrome in segmental instability of the lumbar spine. *Acta biomedica scientifica*. 2021; 6(3): 95-102. doi: 10.29413/ABS.2021-6.3.10

Received: 19.05.2021

Accepted: 23.06.2021

Published: 13.08.2021

ВВЕДЕНИЕ

Боль в области поясничного отдела позвоночника является наиболее распространенной из всех хронических болей в этой зоне и является ведущим симптомом, заставляющего пациентов посещать врача-невролога, причинами которых могут быть: фасет-синдром, дегенерация межпозвонковых дисков, крестцово-подвздошных сочленений, связок, фасций, мышц и т.д. [1, 2]. Боль в фасеточном суставе впервые была описана в 1911 г. Goldthwait, который считал его генератором формирования осевой боли в поясничном отделе позвоночника [3]. Так, под фасеточной болью понималась боль, исходящая от любой анатомической структуры фасеточного сустава, включая синовиальную оболочку, поверхность гиалинового хряща и фиброзную капсулу. Термин «фасеточный синдром» был введен в 1933 году Ghormley [4], который включал в себя широкий спектр заболеваний, возникающих в дугоотростчатых суставах (остеоартрит, разрывы капсулы сустава, синовиальные кисты и дегенеративно-дистрофические поражения суставного хряща). Движение в позвоночно-двигательном сегменте, а, следовательно, и его стабильность, в первую очередь зависят от анатомо-топографических взаимоотношений структур фасеточного сустава [5, 6]. Развитие нестабильности в дугоотростчатых суставах способствует дальнейшему развитию дегенеративных изменений анатомических структур позвоночника и развитием в нём болевого синдрома при осевой нагрузке [5, 6]. Так, по данным автора M.J. DePalma, распространенность фасеточной боли у пациентов в поясничном отделе позвоночника колеблется от 15% до 32%. [7]. Тем не менее, в клинической практике четко отифференцировать фасет-синдром от возникающего болевого синдрома при других нозологических патологиях позвоночника – сложно. [8, 9]. За прошедшие годы, по данным литературы, были разработаны и предложены клиницистам ряд хирургических процедур для лечения хронической боли при фасет-синдроме. [10, 11].

Цель работы. На клиническом примере обратить особое внимание на критерии диагностики фа-

сет-синдрома; оценить роль визуализационных методов исследования в диагностике данной патологии. Определить роль и значимость лазерной вапоризации межпозвонкового диска и дерцепции фасеточных суставов при фасет-синдроме при сформированной нестабильности позвоночно-двигательного сегмента позвоночника на уровне L_{IV}–L_V.

КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ

Пациентка Р. 1972 г.р. обратилась в поликлинику Иркутского научного центра хирургии и травматологии (ИНЦХТ) на консультацию к нейрохирургу 21.01.21 г.

Жалобы. Больная предъявляла жалобы на периодические боли в поясничном отделе позвоночника, чаще в утренние часы и регрессирующую после ходьбы. Болевой синдром мог возникать при длительном вынужденном положении и стоя с периодическим усилением боли в поясничном отделе позвоночника, к вечеру с иррадиацией в правую ягодичную область. Интенсивность болевого синдрома превалировала в области поясничного отдела позвоночника.

Анамнез. Постоянные боли в поясничном отделе позвоночника беспокоят с августа 2019 года. Интенсивность болевого синдрома изменялась в течение суток. По поводу выраженного болевого синдрома больная периодически наблюдается и консервативно лечится у невролога, эффект от которого был кратковременным и не приводил к полному купированию болевого синдрома. Лечение проводилось согласно утвержденным российским рекомендациям [12] с назначением нестероидных противовоспалительных препаратов, миорелаксантов, витаминов группы В, лечебной физкультуры, курсов физиопроцедур и мануальной терапии. В течение 2020 года пациентка дважды прошла курс эпидуральных блокад, которые не уменьшили интенсивность боли в поясничном отделе позвоночника. Пациентка регулярно занимается лечебной физкультурой, ходьбой на беговой дорожке от 30 минут до 1 часа в сутки, проводит тракционное вытяжение позвоночника с помощью инверсионного стола утром и вечером и при росте 159 см за год снизила

РИС.1.
МРТ - граммы во фронтальной (А) сагитальной (Б), и аксиальной проекциях (В) на уровне L_{IV}–L_V.

FIG. 1.
MRI in frontal (A) sagittal (Б) and axial projections (B) at the L_{IV}–L_V level.

массу тела на 10 кг до 83 кг (ИМТ – 32,8). Интенсивность болевого синдрома в поясничном отделе позвоночника уменьшилась и отмечает улучшение ночного сна.

MPT исследование. Проведено MPT пояснично-крестцового отдела позвоночника 28.06.20 г. с целью исключения специфического процесса на поясничном отделе позвоночника.

При MPT исследовании поясничного отдела позвоночника выявлены дегенеративно-дистрофические изменения, протрузия межпозвонкового диска на уровне L_{IV} – L_V, L_V – S_I и спондилоартроз на данных уровнях. Компрессии невральных структур – не выявлено (рис. 1).

НЕВРОЛОГИЧЕСКИЙ СТАТУС

При проведении неврологического осмотра – без особенностей. Сознание ясное; зрачки D = S; фото-реакция живая; со стороны черепно-мозговых нервов патологии не выявлено; движения в нижних конечностях совершает в полном объеме; симптомов натяжения нет; сухожильные рефлексы коленные и ахилловы D = S живые; парезов мышц не выявлено; чувствительных нарушений не определяется. Мышечный тонус в нижних конечностях в норме; атрофии и гипотрофии мышц не выявлено. В позе Ромберга устойчива; координационные пробы выполняет точно. В месте, времени, собственной личности ориентирована верно.

ЛОКАЛЬНЫЙ СТАТУС С ФИЗИКАЛЬНЫМ ОБСЛЕДОВАНИЕМ

При осмотре определяется сглаженный поясничный лордоз; при пальпации асимметричный дефанс мышц поясничной области, больше слева и оценивается в 2 балла; болезненность паравертебральных точек в проекции поперечных отростков и фасеточных суставов, больше слева на уровне L_{III} – L_{IV}, L_{IV} – L_V. Проведены тесты Кемпа и Асеедо для определения фасеточной боли, при которых выявлено усиление болевого синдрома. Интенсивность боли в поясничном отделе позвоночника по визуально-аналоговой шкале составила 6 баллов [2, 13, 14].

Учитывая жалобы пациентки, анамнез заболевания, данные клиничко-неврологического и физикального осмотра, выявлены три клинически значимых симптома: осевая боль; боль в поясничном отделе позвоночника более выражена, чем в нижней конечности; отсутствие корешкового характера боли и три положительных теста для фасет-синдрома – Кемпа, Асеедо, болезненность при пальпации фасеточных суставов [2, 13, 14]. Выставлен диагноз: Дорсопатия. Остеохондроз поясничного отдела позвоночника. Протрузии межпозвонковых дисков на уровне L_{IV} – L_V, L_V – S_I. Фасеточный синдром. Спондилоартроз. Спондилез. Стойкий болевой и мышечно-тонический синдромы.

Рекомендовано дообследование с проведением функциональной спондилографии и МСКТ поясничного отдела позвоночника с повторной консультацией нейрохирурга.

ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ СПОНДИЛОГРАФИЯ ПОЯСНИЧНОГО ОТДЕЛА ПОЗВОНОЧНИКА В ПОЛОЖЕНИИ СТОЯ

На пояснично-крестцовых спондилограммах прямой и боковой проекциях: (рис. 2А, 2Б). С обеих сторон контурируется m.iliopsoas. Отмечается скошенность углов тел позвонков; выявляются краевые костные разрастания. Тело L_{IV} смещено вперед на 5 мм. Во фронтальной плоскости ось позвоночника отклонена вправо и угол искривления составляет 70 по методу Кобба с умеренно выраженной ротацией тел позвонков. Лордоз на поясничном отделе позвоночника сглажен. В каудальном направлении высота межпозвонковых дисков снижается, особенно на уровне L_{IV} – L_V, L_V – S_I. Отмечается выраженная деформация суставных поверхностей, особенно на уровне L_{IV} – L_V, L_V – S_I.

На функциональных пояснично-крестцовых спондилограммах: (рис. 2В, 2Г) При максимальном сгибании тело L_{IV} смещается вперед на 8 мм относительно тела L_V, а при максимальном разгибании тело L_{IV} смещено вперед на 3 мм.

РИС. 2
Спондилография поясничного отдела позвоночника: А) прямая проекция; Б) боковая проекция; В) в положении сгибания. Г) в положении разгибания

FIG. 2.
Spondylography of the lumbar spine; А) frontal projection; Б) lateral projection; В) in the flexion position; Г) in the extension position

РИС. 3.

На МСКТ-граммах в проекции фасеточных суставов на уровне L_{IV} – L_V в суставной полости определяется воздух и антеспондилолитстез тела L_{IV} позвонка. А) аксиальная; Б) сагиттальная; В) фронтальная проекции

FIG. 3.

On MSCT-grams in the projection of the facet joints at the level of L_{IV} – L_V in the articular cavity, air and antespodylolythesis of the L_{IV} vertebral body are determined. А) axial; Б) sagittal; В) frontal projection

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Остеохондроз поясничного отдела позвоночника II период. Спондилез I ст. Спондилоартроз. Нестабильный антеспондилолитстез тела L_{IV} I ст. Правосторонний поясничный сколиоз I ст.

МСКТ исследование

На МСКТ-граммах на уровне L_{IV} – L_V суставная щель заполнена воздухом, определяется антеспондилолитстез тела L_{IV} позвонка. Известно, что при МРТ исследовании наличие внутрисуставной жидкости в фасеточных суставах увеличивается при дегенеративном спондилолистезе, а появление воздуха при МСКТ исследовании может быть связано с нестабильностью в позвоночно-двигательном сегменте [6, 15, 16, 17]. Но достоверно определить нестабильность в позвоночно-двигательном сегменте по данным МРТ и МСКТ исследованиям невозможно, так как они проводятся в положении лежа на спине и дают не динамическую, а только статическую информацию, в связи с чем, важно и необходимо проводить функциональное рентгенологическое исследование поясничного отдела позвоночника в положение стоя для определения нестабильности позвоночно-двигательного сегмента [18].

После проведенных дополнительных методов исследования и повторной консультации нейрохирурга выставлен диагноз: Дорсопатия. Остеохондроз поясничного отдела позвоночника. Протрузии межпозвоноковых дисков на уровне L_{IV} – L_V , L_V – S_1 . Фасет-синдром при сегментарной нестабильности поясничного отдела позвоночника на уровне L_{IV} – L_V . Спондилоартроз. Спондилез. Правосторонний поясничный сколиоз I ст. Стойкий болевой и мышечно-тонический синдромы. Пациентке предложено оперативное лечение в объеме заднего спондилодеза системой транспедикулярной фиксации на уровне L_{IV} – L_V от проведения которого пациентка отказалась [19]. Учитывая анамнез, клинико-неврологические проявления болевого синдрома

и визуализационные методы исследования больной была предложена операция в объеме лазерной вапоризации диска L_{IV} – L_V с дерецепцией фасеточных суставов на данном уровне, с целью уменьшения интенсивности болевого синдрома. После получения согласия пациентки, последняя была госпитализирована в нейрохирургическое отделение ИНЦХТ 28.01.2021 г.

ТЕХНИКА ВЫПОЛНЕНИЯ ЛАЗЕРНОЙ ВАПОРИЗАЦИИ ДИСКА L_{IV} – L_V С ДЕРЕЦЕПЦИЕЙ ФАСЕТОЧНЫХ СУСТАВОВ

Пациентка на операционном столе укладывается в положение на живот. Проводится обработка операционного поля. Под местной инфильтрационной анестезией (МИА) раствором новокаина 0,5% – 20,0 мл, в проекции остистых отростков L_{IV} – L_V , отступая от средней линии 10 см. латерально, из правостороннего заднее – бокового доступа произведен прокол кожи и подкожной клетчатки пункционной иглой 16G до задних структур поясничных позвонков. С использованием рентген-контроля (ЭОП) в режиме скопии, осуществлена пункция межпозвоночного диска L_{IV} – L_V . Удален мандрен. Через просвет иглы в полость диска введено оптическое волокно на 1 мм глубже среза иглы. Произведена вапоризация диска в импульсном режиме: 3 серии импульсов по 10 в каждой серии, мощностью 4,5; 5,0; 5,5 ватт, соответственно, с длительностью импульса 0,5 сек. с интервалом 0,3 сек. После завершения процедуры вапоризации диска оптическое волокно и игла последовательно удалены. Затем под МИА отступая 3 см от средней линии в проекции дугоотростчатого сустава на уровне L_{IV} – L_V справа установлена под ЭОП-контролем пункционная игла на фасеточный сустав. Целевой точкой являлось место соединения поперечного отростка и верхнего суставного отростка, где проходит нерв средней ветви, иннервирующий фасеточный сустав [20]. Удален мандрен. Через просвет иглы введено оптическое волокно и произведена дерецепция фасеточного сустава в импульсном режиме:

3 серии импульсов по 10 в каждой серии, мощностью 4,5; 5,0; 5,5 ватт, соответственно, с длительностью импульса 0,5 сек. с интервалом 0,3 сек. Завершили процедуру дерцепции введением смеси дипропан 0,5 мл и новокаин 0,5% – 10 мл параартикулярно в зоне хирургического вмешательства. Дерцепция дугоотросчатого сустава на уровне L_{IV} – L_V проведена и слева. Асептическая повязка. После проведенной процедуры пациентка через 4–6 часов активизирована в жестком пояснично-крестцовом корсете.

После выписки больной из стационара, при контрольном осмотре через 1 месяц, при проведении тестов Кемпа и Асеедо отмечается снижение интенсивности болевого синдрома по ВАШ в поясничном отделе позвоночника до 2 баллов. Паравертебральные точки в проекции фасеточных суставов поясничного отдела позвоночника безболезненные. Дефанс мышц не определяется.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Позвоночно-двигательный сегмент (ПДС) представляет собой «трехкомпонентный комплекс» – межпозвонковый диск и парные дугоотросчатые суставы. Дегенеративный процесс в ПДС проходит через стадии: дисфункции, микро- и макроустойчивости и, в конечном итоге процесс заканчивается стабилизацией, что утверждается в предложенной классификации Киркальди-Уиллиса о фазово-каскадном течении дегенеративно-дистрофического процесса [15, 21, 22]. Известно, что увеличение движений в ПДС позвоночника, наблюдаемые на ранних стадиях дегенеративного процесса, уменьшаются по мере его развития. Прогрессирование дегенеративных изменений в суставе хряще дугоотросчатого сустава, первоначально сужает и утончает суставную капсулу, усиливая аномальное движение фасеточного сустава или его гипермобильность, а дегенеративный цикл, в конечном итоге, стабилизирует ПДС позвоночника и ограничивает чрезмерные его движения [18, 23]. Дегенерация дугоотросчатого сустава является многофакторным процессом и тесно связана с дегенерацией межпозвонковых дисков. Так, степень дегенеративных изменений межпозвонкового диска и дугоотросчатого сустава имеет положительную связь с чрезмерным поступательным движением ПДС, в то время как степень дегенерации фасеточного сустава имеет отрицательную связь с чрезмерным угловым движением [23]. Так дегенеративные изменения в межпозвонковом диске и дугоотросчатом суставе могут приводить к формированию болевого синдрома и возможной нестабильности ПДС. Какие изменения в структуре «трехкомпонентного комплекса» первичны, а какие вторичны остается дискуссионным [24, 25, 26]. Следовательно, выполненная вапоризация межпозвонкового диска L_{IV} – L_V с дерцепцией фасеточных суставов на данном уровне оказывает воздействие на весь «трехкомпонентный комплекс», с целью купирования и уменьшения интенсивности болевого синдрома на пояс-

ничном отделе позвоночника при сформированной нестабильности ПДС.

Таким образом, описанный клинический случай хирургического лечения фасет-синдрома при сегментарной нестабильности поясничного отдела позвоночника, оставляет право выбора для клиницистов использования данного метода с целью уменьшения интенсивности болевого синдрома и улучшения качества жизни пациента.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Manchikanti L, Schultz DM, Falco FJE, Singh V. Lumbar Facet Joint Interventions. In: Manchikanti L., Kaye A., Falco F., Hirsch J. (eds) *Essentials of Interventional Techniques in Managing Chronic Pain*. Springer, Cham. 2018; 19: 349. doi.org/10.1007/978-3-319-60361-2_19
2. Давыдов О.С. Остеоартрит фасеточных суставов как одна из составляющих неспецифической боли в спине. *Неврология, нейропсихиатрия, психосоматика*. 2019; 11 (2):76–82. doi: 10.14412/2074-2711-2019-25-76–82
3. Goldthwait JE. The lumbosacral articulation: an explanation of many cases of lumbago, sciatica, and paraplegia. *Boston Med Surg J*. 1911; 164: 365–72. doi: 10.1056/NEJM191103161641101
4. Ghormley RK. Low back pain. With special reference to the articular facets, with presentation of an operative procedure. *JAMA*. 1933; 101 (23): 1773–7. doi: 10.1001/jama.1933.02740480005002
5. Lv B, Yuan J, Ding H, Wan B, Jiang Q, Luo Y, et. al. Relationship between Endplate Defects, Modic Change, Disc Degeneration, and Facet Joint Degeneration in Patients with Low Back Pain. *Biomed Res Int*. 2019; 2019:9369853. doi: 10.1155/2019/9369853
6. Sun ZM, Jiang C, Xu JJ, Chen ZX, Guo Q, Lin Y, et. al. Vacuum Facet Phenomenon in Computed Tomography Imaging: A Sign of Instability in Degenerative Spondylolisthesis? *World Neurosurg*. 2019; 129: e393-e400. doi: 10.1016/j.wneu.2019.05.163
7. DePalma MJ, Ketchum JM, Saullo T. What is the source of chronic low back pain and does age play a role? *Pain Med*. 2011; 12 (2):224–33. doi: 10.1111/j. 1526-4637.2010.01045. x
8. Perez-Roman RJ, Brusko GD, Burks SS, Serafini AN, Wang MY. Use of Single-Photon Emission Computed Tomography Imaging for Hypermetabolic Facet Identification in Diagnosis of Cervical and Axial Back Pain. *World Neurosurg*. 2020; 137: e487-e492. doi: 10.1016/j.wneu.2020.02.016
9. Manchikanti L, Kaye AD, Soin A, Albers SL, Beall D, Latchaw R, et. al. Comprehensive Evidence-Based Guidelines for Facet Joint Interventions in the Management of Chronic Spinal Pain: American Society of Interventional Pain Physicians (ASIPP) Guidelines Facet Joint Interventions 2020 Guidelines. *Pain Physician*. 2020; 23 (35): S1-S127
10. Потапов В.Э., Кошкарева З.В., Животенко А.П., Горбунов А.В., Сороковиков В.А. Пункционные хирургические технологии в лечении фасет-синдрома при спондилоартрозах в поясничном отделе (обзор литературы). *Acta Biomedica Scientifica*. 2020; 5 (2):36–42. doi.org/10.29413/ABS.2020-5.2.6
11. Горбунов А.В., Кошкарева З.В., Животенко А.П., Потапов В.Э., Скляренко О.В., Дамдинов Б.Б., Глотов С.Д. Эффективность лазерной вапоризации при ле-

чении межпозвонковых грыж поясничного отдела позвоночника. *Acta biomedica scientifica*. 2020; 5 (2): 43–48. doi: 10.29413/ABS.2020–5.2.7

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 (2): 7–16. doi: 10.14412/2074-2711-2019-2S-7-16

13. Gómez Vega JC, Acevedo-González JC. Clinical diagnosis scale for pain lumbar of facet origin: systematic review of literature and pilot study. *Neurocirugia (Astur)*. 2019; 30 (3):133–143. doi: 10.1016/j. neucir. 2018.05.004

14. Vongsirinavarat M, Wahyuddin W, Adisaiphaopan R. Agreement of clinical examination for low back pain with facet joint origin. *Hong Kong Physiother J*. 2018; 38 (2): 125–131. doi: 10.1142/S1013702518500105

15. Varlotta GP, Lefkowitz TR, Schweitzer M, Errico TJ, Spivak J, Bendo JA, et. al. The lumbar facet joint: a review of current knowledge: part 1: anatomy, biomechanics, and grading. *Skeletal Radiol*. 2011; 40 (1): 13–23. doi: 10.1007/s00256-010-0983-4

16. Hofmann UK, Keller RL, Walter C, Mittag F. Predictability of the effects of facet joint infiltration in the degenerate lumbar spine when assessing MRI scans. *J Orthop Surg Res*. 2017; 12 (1): 180. doi: 10.1186/s13018-017-0685-x

17. Lattig F, Fekete TF, Grob D, Kleinstück FS, Jeszenszky D, Mannion AF. Lumbar facet joint effusion in MRI: a sign of instability in degenerative spondylolisthesis? *Eur Spine J*. 2012; 21 (2): 276–81. doi: 10.1007/s00586-011-1993-1

18. Beazell JR, Mullins M, Grindstaff TL. Lumbar instability: an evolving and challenging concept. *J Man Manip Ther*. 2010; 18 (1): 9–14. doi: 10.1179/106698110X12595770849443

19. Raso LJ. (2018) Minimally Invasive Facet Fusion. In: Diwan S., Deer T. (eds) *Advanced Procedures for Pain Management*. Springer, Cham. doi.org/10.1007/978-3-319-68841-1_6

20. Kelekis A, Filippiadis DK. (2017) RFN on Lumbar Facet Joint. In: Marcia S., Saba L. (eds) *Radiofrequency Treatments on the Spine*. Springer, Cham. doi.org/10.1007/978-3-319-41462-1_7

21. Song Q, Liu X, Chen DJ, Lai Q, Tang B, Zhang B, Dai M, Wan Z. Evaluation of MRI and CT parameters to analyze the correlation between disc and facet joint degeneration in the lumbar three-joint complex. *Medicine (Baltimore)*. 2019; 98 (40): e17336. doi: 10.1097/MD. 00000000000017336

22. Murena L, Canton G, Giraldo G, Bassini S. (2019) Spine Pain: Clinical Features. In: Cova M., Stacul F. (eds) *Pain Imaging*. Springer, Cham. doi.org/10.1007/978-3-319-99822-0_7

23. Kong MH, Hymanson HJ, Song KY, Chin DK, Cho YE, Yoon DH, et. al. Kinetic magnetic resonance imaging analysis of abnormal segmental motion of the functional spine unit. *J Neurosurg Spine*. 2009; 10 (4): 357–65. doi: 10.3171/2008.12.SPINE08321

24. Swanson BT, Creighton D. The degenerative lumbar disc: not a disease, but still an important consideration for OMPT practice: a review of the history and science of discogenic instability. *J Man Manip Ther*. 2020 Sep;28 (4):191–200. doi: 10.1080/10669817.2020.1758520. Epub 2020 May 4. PMID: 32364465.

25. du Rose A. Have Studies that Measure Lumbar Kinematics and Muscle Activity Concurrently during Sagittal Bending Improved Understanding of Spinal Stability and Sub-System Interactions? A Systematic Review. *Healthcare (Basel)*. 2018 Sep 8;6 (3):112. doi: 10.3390/healthcare6030112.

26. O'Leary SA, Paschos NK, Link JM, Klineberg EO, Hu JC, Athanasiou KA. Facet Joints of the Spine: Structure-Function Relationships, Problems and Treatments, and the Potential for Regeneration. *Annu Rev Biomed Eng*. 2018 Jun 4;20: 145–170. doi: 10.1146/annurev-bioeng-062117-120924.

REFERENCES

1. Manchikanti L, Schultz DM, Falco FJE, Singh V. (2018) Lumbar Facet Joint Interventions. In: Manchikanti L., Kaye A., Falco F., Hirsch J. (eds) *Essentials of Interventional Techniques in Managing Chronic Pain*. Springer, Cham. doi.org/10.1007/978-3-319-60361-2_19

2. Davydov OS. Facet joint osteoarthritis as a component of non-specific low back pain. *Nevrologiya, neiropsikhiatriya, psikhosomatika. Neurology, Neuropsychiatry, Psychosomatics*. 2019; 11 (2):76–82. doi: 10.14412/2074-2711-2019-2S-76-82. (In Russ)

3. Goldthwait JE. The lumbosacral articulation: an explanation of many cases of lumbago, sciatica, and paraplegia. *Boston Med Surg J*. 1911; 164: 365–72. doi: 10.1056/NEJM191103161641101

4. Ghormley RK. Low back pain. With special reference to the articular facets, with presentation of an operative procedure. *JAMA*. 1933;101 (23): 1773–7. doi:10.1001/jama. 1933.02740480005002

5. Lv B, Yuan J, Ding H, Wan B, Jiang Q, Luo Y, et. al. Relationship between Endplate Defects, Modic Change, Disc Degeneration, and Facet Joint Degeneration in Patients with Low Back Pain. *Biomed Res Int*. 2019; 2019:9369853. doi: 10.1155/2019/9369853

6. Sun ZM, Jiang C, Xu JJ, Chen ZX, Guo Q, Lin Y, Wu YS. Vacuum Facet Phenomenon in Computed Tomography Imaging: A Sign of Instability in Degenerative Spondylolisthesis? *World Neurosurg*. 2019; 129: e393–e400. doi: 10.1016/j. wneu. 2019.05.163

7. DePalma MJ, Ketchum JM, Saullo T. What is the source of chronic low back pain and does age play a role? *Pain Med*. 2011; 12 (2): 224–33. doi: 10.1111/j. 1526-4637.2010.01045. x

8. Perez-Roman RJ, Brusko GD, Burks SS, Serafini AN, Wang MY. Use of Single-Photon Emission Computed Tomography Imaging for Hypermetabolic Facet Identification in Diagnosis of Cervical and Axial Back Pain. *World Neurosurg*. 2020; 137: e487–e492. doi: 10.1016/j. wneu. 2020.02.016

9. Manchikanti L, Kaye AD, Soin A, Albers SL, Beall D, Latchaw R, et. al. Comprehensive Evidence-Based Guidelines for Facet Joint Interventions in the Management of Chronic Spinal Pain: American Society of Interventional Pain Physicians (ASIPP) Guidelines Facet Joint Interventions 2020 Guidelines. *Pain Physician*. 2020; 23 (3S): S1–S127

10. Potapov VE, Koshkareva ZV, Zhivotenko AP, Gorbunov AV, Sorokovikov VA. Puncture Surgical Technologies in the Treatment of Facet Syndrome for Spondylarthrosis in the Lumbar Spine (Literature Review). *Acta Biomedica Scientifica*. 2020; 5 (2): 36–42. doi.org/10.29413/ABS.2020–5.2.6. (In Russ.)

11. Gorbunov AV, Koshkareva ZV, Zhivzenko AP, Potapov VE, Sklyarenko OV, Damdinov BB, Glotov SD. The effectiveness of laser vaporization in the treatment of intervertebral hernias of the lumbar spine. *Acta biomedica scientifica*. 2020; 5 (2): 43–48. doi: 10.29413/ABS.2020–5.2.7

12. 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). *Nevrologiya, neiropsikhiatriya, psikhosomatika. Neurology, Neuropsychiatry, Psychosomatics*. 2019; 11 (2):7–16 doi: 10.14412/2074-2711-2019-2S-7-16. (In Russ.)

13. Gómez Vega JC, Acevedo-González JC. Clinical diagnosis scale for pain lumbar of facet origin: systematic review of literature and pilot study. *Neurocirugia (Astur)*. 2019; 30 (3):133–143. doi: 10.1016/j. neucir. 2018.05.004

14. Vongsirinavarat M, Wahyuddin W, Adisaiphaopan R. Agreement of clinical examination for low back pain with

facet joint origin. *Hong Kong Physiother J.* 2018; 38 (2):125–131. doi: 10.1142/S1013702518500105

15. Varlotta GP, Lefkowitz TR, Schweitzer M, Errico TJ, Spivak J, Bendo JA, et al. The lumbar facet joint: a review of current knowledge: part 1: anatomy, biomechanics, and grading. *Skeletal Radiol.* 2011; 40 (1): 13–23. doi: 10.1007/s00256-010-0983-4

16. Hofmann UK, Keller RL, Walter C, Mittag F. Predictability of the effects of facet joint infiltration in the degenerate lumbar spine when assessing MRI scans. *J Orthop Surg Res.* 2017; 12 (1):180. doi: 10.1186/s13018-017-0685-x

17. Lattig F, Fekete TF, Grob D, Kleinstück FS, Jeszenszky D, Mannion AF. Lumbar facet joint effusion in MRI: a sign of instability in degenerative spondylolisthesis? *Eur Spine J.* 2012; 21 (2): 276–81. doi: 10.1007/s00586-011-1993-1

18. Beazell JR, Mullins M, Grindstaff TL. Lumbar instability: an evolving and challenging concept. *J Man Manip Ther.* 2010; 18 (1):9–14. doi: 10.1179/106698110X12595770849443

19. Raso LJ. (2018) Minimally Invasive Facet Fusion. In: Diwan S., Deer T. (eds) *Advanced Procedures for Pain Management.* Springer, Cham. doi.org/10.1007/978-3-319-68841-1_6

20. Kelekis A, Filippiadis DK. (2017) RFN on Lumbar Facet Joint. In: Marcia S., Saba L. (eds) *Radiofrequency Treatments on the Spine.* Springer, Cham. doi.org/10.1007/978-3-319-41462-1_7

21. Song Q, Liu X, Chen DJ, Lai Q, Tang B, Zhang B, Dai M, Wan Z. Evaluation of MRI and CT parameters to analyze the correlation between disc and facet joint degeneration in the

lumbar three-joint complex. *Medicine (Baltimore).* 2019; 98 (40): e17336. doi: 10.1097/MD.00000000000017336

22. Murena L, Canton G, Giraldo G, Bassini S. (2019) Spine Pain: Clinical Features. In: Cova M., Stacul F. (eds) *Pain Imaging.* Springer, Cham. doi.org/10.1007/978-3-319-99822-0_7

23. Kong MH, Hymanson HJ, Song KY, Chin DK, Cho YE, Yoon DH, Wang JC. Kinetic magnetic resonance imaging analysis of abnormal segmental motion of the functional spine unit. *J Neurosurg Spine.* 2009; 10 (4): 357–65. doi: 10.3171/2008.12.SPINE08321

24. Swanson BT, Creighton D. The degenerative lumbar disc: not a disease, but still an important consideration for OMPT practice: a review of the history and science of discogenic instability. *J Man Manip Ther.* 2020 Sep;28 (4):191–200. doi: 10.1080/10669817.2020.1758520. Epub 2020 May 4. PMID: 32364465.

25. du Rose A. Have Studies that Measure Lumbar Kinematics and Muscle Activity Concurrently during Sagittal Bending Improved Understanding of Spinal Stability and Sub-System Interactions? A Systematic Review. *Healthcare (Basel).* 2018 Sep 8; 6 (3): 112. doi: 10.3390/healthcare6030112.

26. O'Leary SA, Paschos NK, Link JM, Klineberg EO, Hu JC, Athanasiou KA. Facet Joints of the Spine: Structure-Function Relationships, Problems and Treatments, and the Potential for Regeneration. *Annu Rev Biomed Eng.* 2018 Jun 4;20:145–170. doi: 10.1146/annurev-bioeng-062117-120924.

Сведения об авторах

Животенко Александр Петрович – научный сотрудник научно-клинического отдела нейрохирургии, ФГБНУ «Иркутский научный центр хирургии и травматологии», e-mail: sivotenko1976@mail.ru. <http://orcid.org/0000-0002-4032-8575>

Кошкарёва Зинаида Васильевна – кандидат медицинских наук, ведущий научный сотрудник научно-клинического отдела нейрохирургии, ФГБНУ «Иркутский научный центр хирургии и травматологии». <http://orcid.org/0000-0002-4387-5048>

Горбунов Анатолий Владимирович – врач-нейрохирург нейрохирургического отделения, младший научный сотрудник научно-клинического отдела нейрохирургии, ФГБНУ «Иркутский научный центр хирургии и травматологии», e-mail: a.v.gorbunov58@mail.ru. <http://orcid.org/0000-0002-1352-0502>

Сорокиков Владимир Алексеевич – доктор медицинских наук, профессор, директор, ФГБНУ «Иркутский научный центр хирургии и травматологии»; заведующий кафедрой травматологии, ортопедии и нейрохирургии, Иркутская государственная медицинская академия последипломного образования – филиал ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Минздрава России. <http://orcid.org/0000-0002-9008-6383>

Information about the authors

Aleksandr P. Zhivotenko – Research Officer at the Research Clinical Department of Neurosurgery, Irkutsk Scientific Centre of Surgery and Traumatology, e-mail: sivotenko1976@mail.ru. <http://orcid.org/0000-0002-4032-8575>

Zinaida V. Koshkareva – Cand. Sc. (Med.), Leading Research Officer at the Research Clinical Department of Neurosurgery, Irkutsk Scientific Centre of Surgery and Traumatology. <http://orcid.org/0000-0002-4387-5048>

Anatoly V. Gorbunov – Neurosurgeon of Neurosurgical Unit, Research Officer at the Research Clinical Department of Neurosurgery, Irkutsk Scientific Centre of Surgery and Traumatology, e-mail: a.v.gorbunov58@mail.ru. <http://orcid.org/0000-0002-1352-0502>

Vladimir A. Sorokovikov – Dr. Sc. (Med.), Professor, Director, Irkutsk Scientific Centre of Surgery and Traumatology; Head of the Department of Traumatology, Orthopedy and Neurosurgery, Irkutsk State Medical Academy of Postgraduate Education – Branch Campus of the Russian Medical Academy of Continuing Professional Education. <http://orcid.org/0000-0002-9008-6383>