

DOI: 10.12731/978-0-615-67340-0-1

ОПЫТ ДЕНЕРВАЦИИ МЕЖПОЗВОНКОВЫХ СУСТАВОВ ПОЯСНИЧНОГО ОТДЕЛА ПОЗВОНОЧНИКА

Яриков А.В.^{1,2}, Смирнов И.И.³

¹ФБУЗ «Приволжский окружной медицинский центр» ФМБА,
Нижегородская обл., г. Нижний Новгород, Российская Федерация
²ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский
Нижегородский государственный университет имени Н.И. Лобачевского»,
г. Нижний Новгород, Российская Федерация
³ГБУЗ НО «Городская клиническая больница №39»,
г. Нижний Новгород, Российская Федерация

В данной работе изучены ближайшие и отдаленные результаты денервации межпозвонковых суставов у 30 больных с болевым синдромом в поясничном отделе позвоночника. Катанез собран у 18 пациентов в сроки от 1,7 месяцев до 18 месяцев после операции. Болевой синдром по визуальной аналоговой шкале после операции уменьшился в среднем на 20-30 мм. У всех пациентов с «хорошим» результатом лечения сохраняется субклинически выраженная тревога/депрессия, оценка проводилась при помощи госпитальной шкалы тревоги и депрессии (HADS). По шкале Nirsick результаты лечения оценены на 2-й уровень (улучшение) в 93,3% случаев (n=28), 3-й уровень (состояние без изменений) – 6,7% случаев (n=2). По результатам исследования показано, что денервация межпозвонковых суставов является эффективным малоинвазивным методом лечения фасет-синдрома. Она позволяет в раннем и отдаленном послеоперационном периодах значительно уменьшить болевой синдром и улучшить качество жизни пациентов. Так же авторы допускают, что болевой синдром в спине полиэтиологичен, что требует тщательного отбор пациентов для данного вида процедуры.

Ключевые слова: спондилоартроз; фасет-синдром; боль в спине; денервация суставов; дугоотростчатый сустав

EXPERIENCE OF DENERVATION OF INTERVERTEBRAL JOINTS OF THE LUMBAR SPINE

Yarikov A.V.^{1,2}, Smirnov I.I.³

¹Privolzhsky District Medical Center FMBA, Nizhny Novgorod region,
Nizhny Novgorod, Russian Federation

²National Research Nizhny Novgorod State University
named after N.I. Lobachevsky, Nizhny Novgorod, Russian Federation

³City Clinical Hospital No. 39, Nizhny Novgorod, Russian Federation

In this work, the immediate and long-term results of denervation of intervertebral joints in 30 patients with pain syndrome in the lumbar spine were studied. The catamnesis was collected from 18 patients in terms from 1.7 months to 18 months after surgery. Pain syndrome on a visually analog scale after surgery decreased by an average of 20-30 mm. Subclinically expressed anxiety/depression persists in all patients with a “good” result of treatment, the assessment was carried out using the hospital Anxiety and Depression Scale (HADS). According to the Nurick scale, treatment results were assessed at level 2 (improvement) in 93.3% of cases (n=28), level 3 (unchanged condition) – 6.7% of cases (n=2). According to the results of the study, denervation of the intervertebral joints is an effective minimally invasive method of treating facet syndrome. It allows in the early and long-term postoperative periods to significantly reduce the pain syndrome and improve the quality of life of patients. The authors also admit that the pain syndrome in the back is polyethological, which requires careful selection of patients for this type of procedure.

Keywords: *spondyloarthrosis; facet syndrome; back pain; joint denervation; arched joint*

Введение

Боль в спине сохраняется актуальным вопросом современного здравоохранения [1, 2, 3]. Поражая преимущественно трудоспособных лиц в возрасте 30–50 лет, боли в поясничном отделе позво-

ночника (ПОП) в существенной степени снижают качество жизни людей и приводят к продолжительной утрате трудоспособности, что обуславливает высокую экономическую и социальную значимость проблемы [4, 5, 6]. Этиология боли в ПОП разнообразна, что в значительной степени затрудняет процесс ее диагностики и лечения. Возможными источниками такой боли могут являться: корешки спинного мозга, межпозвоночный диск (МПД), крестцово-подвздошные сочленения, межпозвоночные суставы (МПС), паравертебральные мышцы, связочный аппарат ПОП [7,8]. МПС образуется верхним и нижним суставными отростками и окутан суставной капсулой, которая укрепляется по краю суставного хряща [1,8]. МПС представляются подвижными структурами заднего опорного комплекса ПОП. МПС выстлан синовиальной оболочкой и содержит синовиальную жидкость, объем которой может варьировать и обычно не превышает 1-2 мл. Разделение спинномозгового нерва на вентральную и дорсальную ветви происходит немедленно по выходу из межпозвоночного отверстия или в нем самом. Дорсальная ветвь на расстоянии 3-5 мм. от своего начала разделяется на латеральную, промежуточную и медиальную ветви [1]. Собственно медиальная ветвь (нерв Люшка) иннервирует МПС. Этот нерв проникает через межпоперечную связку в угол, сформированном поперечным и верхним суставным отростком нижележащего позвонка [8]. Каждый МПС имеет перекрывающуюся иннервацию из двух суставов, то есть каждый нерв иннервирует два МПС на соседних уровнях и близлежащие к ним мягкие ткани [1, 3]. Мульти сегментарная иннервация МПС обуславливает распространение боли с патологического очага на смежные уровни позвоночно-двигательных сегментов. Основой болевого синдрома в ПОП у 80% лиц старше 65 лет и у 50% старше 50 лет являются дегенеративно-дистрофические поражения МПС, которые фиксируются методами лучевой диагностики [5]. В специализированной литературе имеются разные синонимы данного заболевания: спондилоартроз, фасеточный синдром, фасеточный болевой синдром, фасет-синдром, артроз МПС и спондилоартропатический синдром [5].

Впервые о спондилоартрозе как источнике клинической симптоматики сообщил еще в 1911 г. Goldthweit J.E. [2]. Только после публикаций Rees W.E.S. об успешном устранении болей в спине путем невротомии (денервации) МПС ПОП проблема спондилоартроза снова привлекла внимание клиницистов [2]. С 1973 г. С. Shealy впервые описал результаты клинического применения метода радиочастотной денервации МПС аппаратом радиочастотного генератора «Radionics». Часто для лечения болей используют нестероидные противовоспалительные средства, но при этом в значительной степени увеличивают риск развития желудочно-кишечных и сердечно-сосудистых, аллергических и диспепсических осложнений [5,6]. Одним из базовых методов консервативного лечения являются артикулярные блокады. В случае их нестойкого эффекта используется невротомия МПС, направленная на устранение боли в результате разрушения нерва, проводящей сенсорные импульсы от рецепторного поля МПС к головному мозгу, которая дает более длительный устойчивый эффект лечения [2]. Невротомию МПС в зарубежной литературе часто называют денервацией или ризотомией.

Цель исследования: оценить клиническую эффективность невротомии МПС, изучить непосредственные и отдаленные результаты данной процедуры.

Материалы и методы исследования

Научная работа проводилась на базе нейрохирургических отделений ФБУЗ «Приволжский окружной медицинский центр» ФМБА России и ГБУЗ НО «Городская клиническая больница № 39» (Нижегородский межобластной нейрохирургический центр имени А.П. Фраермана) г. Нижний Новгород. Изучены непосредственные и отдаленные исходы лечения 30 больных (11 мужчин и 19 женщин) с болевым синдромом в ПОП, которым была выполнена невротомия МПС. Критерии исключения из исследования – наличие деформации и аномалий развития позвоночника, присутствие нейрогенной перемежающейся хромоты, признаки сдавления невралных структур, оперативное вмешательство на ПОП в анамнезе, наличие у пациента зависимости от наркотиче-

ских и седативных препаратов, алкоголя и наличие социальных и психологических факторов, определяющих восприятие боли.

Катамнез собран у 18 пациентов (60%) в сроки от 1,7 месяцев до 18 месяцев после операции. Для динамического наблюдения использовался диагностический нейрохирургический комплекс, включающий общеклиническое обследование и неврологическое исследование, данные функциональной спондилографии, КТ и МРТ.

Для интерпретации данных МРТ широко применялась классификацию степени дегенеративных изменений МПС по Fujiwara A., 2000 г. Для объективизации выраженности артроза МПС по результатам КТ использовалась градация артропатии МПС по Weishapt D., 1999 г. [5].

Диагноз фасеточного синдрома выставляли на основании положительного эффекта блокады заинтересованного МПС. Руководствовались следующими принципами при проведении тест блокад:

- установка иглы в нижнюю точку на поперечном отростке позвонка;
- объем введения местного анестетика <0,5 мл;
- избегали подкожного введения анестетика;
- использовали только одноигольное введение;
- не использовать седацию или системные опиоиды.

Положительной считалась тестовая блокада с порогом снижения боли 75% и выше [5]. Использовании диагностических блокад обязательно для определения тактики лечения пациентов с дегенеративными заболеваниями ПОП [2]. Так, в некоторых случаях болевой синдром дискогенного генеза может быть некорректно расценена как клинические проявления фасет-синдрома при патологии МПС, что повлечет за собой неправильную лечебную тактику. Прецизионно исследовалась динамика болевого синдрома по визуальной аналоговой шкале (ВАШ). Больным выполнялось психологическое исследование, содержащее в себе изучение уровня тревоги и депрессии, с использованием госпитальной шкалы тревоги и депрессии (HADS). Для анализа качества жизни лиц применялся опросник нарушения жизнедеятельности при поясничной боли Oswestry (ODI) [1].

Для оценки общего самочувствия и продуктивности лечения по шкале общего впечатления определялась степень удовлетворенности пациента исходом лечения: 1 степень – значительное улучшение; 2 степень – отчетливое улучшение; 3 степень – умеренное улучшение; 4 степень – минимальное улучшение; 5 степень – отсутствие улучшения.

Анализ исходов лечения выполнялся по шкалам Mac Nab и Nurick [5]. По шкале Mac Nab: «хороший» (существенное восстановление утраченных функций, редко возникающие боли незначительные по интенсивности, нет признаков радикулопатии, нет нужды принимать лекарственные препараты (противовоспалительные, анальгетики) обычная повседневная активность человека; «посредственный» (определенное ограничение физической активности, вызванные болью при отсутствии симптомов выпадения, нет необходимости в приеме лекарственных средств; «плохой».

По шкале Nurick: 1-й уровень – абсолютный регресс неврологической симптоматики; 2-й – улучшение в неврологическом статусе; 3-й – без динамики; 4-й – ухудшение неврологического статуса.

Материалы, полученные при обследовании лиц, заносились в таблицу Excel, входившую в состав программного пакета Microsoft Office Word 2007. Использовались пакеты прикладных программ Microsoft Excel 2007 и SPSS Statistics 17.0: оценивались вариационная статистика с вычислением средней арифметической и стандартного отклонения ($M \pm m$), статистически значимыми считались различия при $p < 0,05$. Информационно-аналитическая обработка полученных данных, вычислительные операции были проведены на персональном компьютере AMD A4-4000 APU.

Средний возраст больных составил $58,5 \pm 12,5$ лет. Длительность болевого анамнеза (период времени от впервые возникшей боли в спине) составила: до 1 года – 14 наблюдений (46,7%), 1-3 года – 6 (20%), 4-7 лет – 2 (6,7%), 8-10 лет – 3 (10%), более 10 лет – 5 (16,6%).

Клиническая картина пациентов с фасеточным синдромом представлена в таблице 1.

Таблица 1.

Клинико-неврологические признаки артроза МПС

Признаки	Абсолютные	Процент
Напряжение и болезненность при пальпации паравертебральных мышц в ПОП	30	100%
Локальная болезненность в проекции МПС	25	83,3%
Сглажен поясничный лордоз	30	100%
Чувствительные расстройства	8	26,7%
Симптом натяжения (Ласега)	10	33,3%
Острое начало	6	20%
Постепенное начало	21	70%
Уменьшение болей при разминке	27	90%
Симптом «сгибания-разгибания»	28	93,3%
Усиление болей при кашле и/или чихании	9	30%
Усиление болей при ротации в ПОП	26	86,6%
Усиление болей при вертикализации тела или появлении осевой нагрузки на ПОП	23	76,6%
Иррадиации болей из ПОП по склеротомам	19	63,3%
Иррадиации болей из ПОП по миотомам	21	70%
Иррадиации болей из ПОП по дерматомам	9	30%

Уровень боли по ВАШ при поступлении в стационар оценивался в среднем $46,6 \pm 15,1$ мм. Нарушения жизнедеятельности при боли в ПОП по шкале Освестри на момент госпитализации лица оценивали в $46,8 \pm 8,9\%$, что соответствует сильным нарушением, при котором боль становится основной проблемой, активность повседневной жизни затруднена.

Всем исследуемым выполнялось психологическое тестирование. При изучении уровня тревоги и депрессии была выявлена субклинически выраженная тревога/депрессия 73,3% (n=22). У 26,7 % пациентов (n=8) из-за продолжительного болевого анамнеза сформировалась клинически выраженная тревога и депрессия. Верифицирована достоверная связь между интенсивностью боли как с показателями уровня тревоги/депрессии, так и со степенью проявления жизнедеятельности ($p < 0,05$).

По данным МРТ ПОП признаки дегенеративно-дистрофического поражения зафиксированы у всех лиц: в 100% случаев выявляе-

ны протрузии МПД на разных уровнях и в 100% случаев диагностирован спондилоартроз. У 3 пациентов (10%) выявлен стеноз позвоночного канала.

Показанием к невротомии МПС во всех случаях было отсутствие стойкого положительного эффекта от проводимого ранее консервативного лечения в течение не менее 6 недель [4]. Целью операции являлось выключение патологического импульса от капсулы МПС. Под контролем С-дуги в область пораженных МПС устанавливали иглы Spinocan 21-25 G.

Если после установки игл пациент регистрировал усиление болей, паттерн которых был характерным для него, то это подтверждало точность их постановки. Далее вводили смесь, состоящую из 2 мл. местного анестетика (лидокаин, ропивакаин или новокаин) и 1 мл. 90% раствора этилового спирта, то есть проводили химическую невротомию. Этиловый спирт вводили по 0,2 мл. поочередно в каждую иглу по 4–5 раз до тех пор, пока введение не будет совершенно безболезненным, что свидетельствует о наступившей химической деструкции нервных окончаний в области МПС [16]. Выполнены денервации МПС: в 4 случаях операция выполнена на 1 уровнях (L4-L5), в 6 случаях на 2 уровнях (L3- L4, L4- L5), в остальных – на 3 уровнях (L3- L4, L4- L5, L5-S1).

Результаты исследования

В ближайшем послеоперационном периоде (за время нахождения в нейрохирургическом отделении) не было зарегистрировано ни одного осложнения. При выписке у всех пациентов отмечался регресс блокады движений в ПОП. Однако сохранялись периодические боли в ПОП ($13,3 \pm 5,4$ мм по ВАШ, $p < 0,05$). При оценке общего самочувствия и эффективности лечения по шкале общего впечатления определялась степень удовлетворенности пациента результатом лечения 50% пациентов ($n=15$) поставили 2 степень (отчетливое улучшение), 43,3 % пациентов ($n=13$) – 3 степень (умеренное улучшение), 6,7% пациентов ($n=2$) – 4 степень (минимальное улучшение).

По шкале Nurick результаты лечения оценены на 2-й уровень (улучшение) в 93,3% случаев ($n=28$), 3-й уровень (состояние без

изменений) – 6,7% случаев (n=2). Всех лицам с фасет-синдромом при выписке мы информировали о необходимости постоянных занятий лечебной физкультурой, направленной на укрепление мышечного корсета позвоночника.

Проведен анкетный опрос 60% пациентов (n=18). Срок после операции – $7,45 \pm 4,74$ месяца. Среди опрошенных пациентов 16% (n=3; 10% от общего числа прооперированных больных) оценили результаты лечения как «плохой»: через 2-3 дня после выписки снова стал нарастать болевой синдром и на момент опроса оценивался большими на 20-30 мм по ВАШ выше, чем до операции по денервации МПС. Через 6 месяцев после процедуры пациентам была выполнена микродискэктомия. Следует отметить, что при первой госпитализации у данных пациентов были высокие показатели нарушения жизнедеятельности по шкале Освестри ($56 \pm 3,46\%$) и клинически выраженная тревога/депрессия. Более низкая эффективность денервации МПС у данных пациентов объясняется полиэтиологичностью болевого синдрома (дискогенная патология, наличие нестабильности в позвоночно-двигательном сегменте и стеноза позвоночного канала).

Все исходы лечения по шкале Mac Nab в ближайшем и отдаленном послеоперационных периодах представлены в таблице 2.

Таблица 2.

Оценка результатов лечения по шкале Mac Nab

Оценка результата лечения	При выписке (n=30)		В каатмнезе (n=18)	
	Абсолютные	Процент	Абсолютные	Процент
«хороший»	20	66%	11	61,1%
«посредственный»	10	33,3%	4	22,2%
«плохой»	0	0%	3	16,7%

При этом 27% опрошенных пациентов (n=5; 16,7% от общего числа прооперированных больных) не предъявляли жалобы на боли в ПОП. У остальных пациентов сохранились легкие боли в спине ($16,7 \pm 8,16$ мм по ВАШ), что на 20-30 мм по ВАШ ниже, чем до невротомии МПС. У всех пациентов с «хорошим» результатом лечения сохраняется субклинически выраженная тревога/депрессия.

Обсуждения

По результатам нашего анализа современной научной литературы сделан следующий вывод: невротомия медиальной ветви может дать, по крайней мере, временный положительный эффект (в среднем, на 9-12 месяцев) в большинстве случаев при боли фасеточного происхождения при условии прецизионного отбора больных [2, 4]. Результаты нашего исследования соответствуют показателям лечения, полученные другими авторами [5, 8, 9]. По-нашему мнению, это объясняется прецизионным отбором пациентов для данного вида вмешательства и правильной техникой манипуляции.

До 50 % всех оперативных вмешательств в нейрохирургических стационарах выполняются при дегенеративно-дистрофических поражениях позвоночника [6]. Стоит отметить, что в последнее время отмечается тенденция к их увеличению, особенно миниинвазивных вмешательств [2]. Основные принципы малоинвазивной хирургии позвоночника - это снижение травматизации тканей, минимальный риск возникновения периоперационных осложнений, более благоприятного течения послеоперационного периода, уменьшения финансовых затрат, сокращения времени стационарного лечения и реабилитационного периода [8].

Рефлекторные болевые синдромы артроза МПС (некомпрессионной этиологии) малоизвестны практикующим врачам [4]. В зарубежной литературе общераспространенным представляется диагноз фасет-синдром [3]. Данный диагноз устанавливают при любых болях в ПОП, которые невозможно связать с грыжами МПД. В рекомендациях, сформулированных Международным обществом спинальных инъекций (ISIS), устанавливается, что в настоящее время не имеется клинических или рентгенологических признаков, на основании которых возможно точно верифицировать фасет-синдром, кроме диагностических блокад МПС или нерва Льюшка [2, 4]. Это вызывает недоверие, так как локальное введение анестетика, большей частью, снимает каждую некомпрессионную боль в ПОП. Однако некоторые исследователи считают, что блокады не имеют преимуществ при подборе к невротомии больных в сравнении с традиционным обследованием, включающем в себя сбор жалоб и анамнеза, оценка ортопедического и неврологического статусов, а так же клинический осмотр [1].

Каждый клиницист понимает, что для назначения патогенетического лечения надобно не только верифицировать синдром, но обязательно идентифицировать нозологический диагноз (синдром – это не диагноз) и механизм развития синдрома [4]. Как показала данная работа, артроз МПС может образовывать не только местные, но и отраженные (в том числе псевдовисцеральные) боли, а также различные рефлекторные синдромы [3]. Неудачные результаты данной процедуры современные исследователи связывают с реиннервацией или неполной невротомией МПС, формированием невриномы поврежденного нерва и наличием у пациента других источников боли [2, 4].

Выводы

Невротомия МПС является эффективным малоинвазивным методом лечения фасет-синдрома. Она позволяет в непосредственном и отдаленном послеоперационном периодах существенно уменьшить болевой синдром и повысить качество жизни людей. Необходимо более широкое внедрение малоинвазивных методов лечения болей в клиническую практику нейрохирургических отделений. Болевой синдром в ПОП полиэтиологичен, что требует тщательный отбор пациентов для данного вида процедуры.

Список литературы

1. Кривошапкин А.Л., Дуйшобаев А.Р., Мелиди Е.Г., Сафонов В.А., Анищенко В.В., Худашов В.Г., Ненарочнов С.В. Малоинвазивная хирургия симпатического ствола в лечении хронических облитерирующих заболеваний артерий нижних конечностей // Вестник Новосибирского государственного университета. Серия: Биология, клиническая медицина. 2009. Т. 7. № 1. С. 98-102.
2. Древаль О.Н., Рябыкин М.Г. Хронические болевые синдромы при поражениях периферической нервной системы // Нейрохирургия. 2002. № 4. С. 4-8.
3. Дунц П.В., Пак О.И., Елицкий А.С., Горбаренко Р.С. Опыт применения хронической эпидуральной стимуляции спинного мозга // Тихоокеанский медицинский журнал. 2012. №3(49): 88-91.

4. Назаренко Г.И., Черкашов А.М., Шевелев И.Н., Кузьмин В.И., Коновалов Н.А., Назаренко А.Г., Асютин Д.С., Горохов М.А., Шарамко Т.Г. Эффективность одномоментного выполнения микродискэктомии и радиочастотной денервации межпозвонковых суставов в сравнении с микродискэктомией у пациентов с грыжами межпозвонковых дисков пояснично-крестцового отдела позвоночника // Вопросы нейрохирургии им. Н.Н. Бурденко. 2014. Т. 78. № 6. С. 4-8.
5. Кривошапкин А.Л., Савицкий И.Д., Сергеев Г.С., Гайтан А.С., Абдуллаев О.А.О. Лечебно-диагностическая ценность трансфораминальных эпидуральных блокад у пациентов с грыжами межпозвонкового диска и корешковой болью: аналитический обзор литературы // Хирургия позвоночника. 2020. Т. 17. № 3. С. 53-65.
6. Гуца А.О., Герасимова Е.В., Вершинин А.В. Методы интервенционного лечения болевого синдрома при дегенеративно-дистрофических изменениях позвоночника// Анналы клинической и экспериментальной неврологии. 2020. Т. 14. № 1. С. 78-88.
7. Евзиков Г.Ю., Белозерских К.А., Егоров О.Е., Парфенов В.А. Радиочастотная невротомия крестцово-подвздошного сочленения в лечении хронического пояснично-крестцового болевого синдрома // Нейрохирургия. 2020. Т. 22. № 1. С. 49-55.
8. Корячкин В.А., Хиновкер В.В., Газенкампф А.А., Федоров Д.А. Интервенционные методы лечения хронической и острой корешковой боли // Современные проблемы науки и образования. 2019. № 6. С. 190.

References

1. Krivoshapkin A.L., Dujshobaev A.R., Melidi E.G., Safonov V.A., Anishhenko V.V., Hudashov V.G., Nenarochnov S.V. Maloinvazivnaja hirurgija simpaticheskogo stvola v lechenii hronicheskikh obliterirujushih zabolevanij arterij nizhnih konechnostej [Minimally invasive sympathetic trunk surgery in the treatment of chronic obliterating diseases of the arteries of the lower extremities] Vestnik Novosibirskogo gosudarstvennogo universiteta. Serija: Biologija, klinicheskaja medicina. 2009. Т. 7. № 1. pp. 98-102.
2. Dreval' O.N., Rjabykin M.G. Hronicheskie bolevye sindromy pri porazhenijah perifericheskoy nervnoj sistemy [Chronic pain syndromes with

- lesions of the peripheral nervous system] *Nejrohirurgija*. 2002, №4. pp. 4-8.
3. Dunc P.V., Pak O.I., Elickij A.S., Gorbarenko R.S. Opyt primenenija hronicheskoj jepidural'noj stimuljacii spinnogo mozga // *Tihookeanskij medicinskij zhurnal*. 2012, №3(49) pp 88-91.
 4. Nazarenko G.I., Cherkashov A.M., Shevelev I.N., Kuz'min V.I., Konovalov N.A., Nazarenko A.G., Asjutin D.S., Gorohov M.A., Sharamko T.G. Jeffektivnost' odnomomentnogo vypolnenija mikrodiskjektivnogo i radiochastotnoj denervacii mezhpozvonkovykh sustavov v sravnenii s mikrodiskjektivnoje u pacientov s gryzhami mezhpozvonkovykh diskov pojasnichno-krestcovogo otdela pozvonochnika [The effectiveness of simultaneous microdiscectomy and radiofrequency denervation of intervertebral joints in comparison with microdiscectomy in patients with herniated intervertebral discs of the lumbosacral spine] *Voprosy nejrohirurgii im. N.N. Burdenko*. 2014. T. 78. № 6. pp. 4-8.
 5. Krivoshepkin A.L., Savickij I.D., Sergeev G.S., Gajtan A.S., Abdullaev O.A.O. Lechebno-diagnosticheseskaja cennost' transforaminal'nyh jepidural'nyh blokad u pacientov s gryzhami mezhpozvonkovogo diska i koreshkovej bol'ju: analiticheskij obzor literatury [Therapeutic and diagnostic value of transforaminal epidural blockades in patients with herniated intervertebral disc and radicular pain: an analytical review of the literature] *Hirurgija pozvonochnika*. 2020. T. 17. № 3, pp. 53-65.
 6. Gushha A.O., Gerasimova E.V., Vershinin A.V. Metody intervencionnogo lechenija bolevoogo sindroma pri degenerativnodistroficheskikh izmenenijah pozvonochnika [Methods of interventional treatment of pain syndrome in degenerative dystrophic changes of the spine] *Annaly klinicheskoi i jeksperimental'noj nevrologii*. 2020. T. 14. № 1, pp. 78-88.
 7. Evzikov G.Ju., Belozerskih K.A., Egorov O.E., Parfenov V.A. Radiochastotnaja nevrotomija krestcovo-podvzdoshnogo sochlennija v lechenii hronicheskogo pojasnichno-krestcovogo bolevoogo sindroma [Radiofrequency neurotomy of the sacroiliac joint in the treatment of chronic lumbosacral pain syndrome] *Nejrohirurgija*. 2020. T. 22. № 1. pp. 49-55.
 8. Korjachkin V.A., Hinovker V.V., Gazenkampf A.A., Fedorov D.A. Intervencionnye metody lechenija hronicheskoj i ostroj koreshkovej boli [Interventional methods of treatment of chronic and acute radicular pain] *Sovremennye problemy nauki i obrazovanija*. 2019. № 6. pp. 190.