

УДК 616.547-007.17

С.К. Акишулаков, Т.Т. Керимбаев, В.Г. Алейников,
Е.А. Урунбаев, Е.В. Кисаев, А.Б. Сансызбаев, Е.Г. Рогочева

СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ ДЕГЕНЕРАТИВНО-ДИСТРОФИЧЕСКИХ ЗАБОЛЕВАНИЙ ПОЗВОНОЧНИКА

Республиканский научный центр нейрохирургии, г. Астана

В данной работе представлен литературный обзор по современным проблемам хирургического лечения дегенеративно-дистрофических заболеваний поясничного отдела позвоночника. Приводятся результаты лечения различных методов хирургического лечения начиная от чрезкожных манипуляций, микродискэктомии, стабилизирующих и динамических систем фиксации позвоночника. Указывается на важность правильного определения вида хирургического вмешательства в зависимости от степени дегенеративно-дистрофических изменений позвоночника.

Ключевые слова: дегенеративно-дистрофические заболевания, грыжа межпозвоночного диска, спондилолистез, стеноз позвоночного канала, компрессия нервного корешка

Дегенеративно-дистрофические заболевания позвоночника – хронические заболевания, характеризующиеся прогрессирующими изменениями межпозвоночных дисков, суставов, связочного аппарата, костной ткани позвоночника, в ряде случаев проявляющиеся тяжелыми ортопедическими, неврологическими и висцеральными нарушениями. Острые боли в спине разной интенсивности наблюдаются у 80% населения в возрасте 20 - 50 лет и являются второй по частоте, после респираторных заболеваний, причиной обращения к врачу и третьей по частоте причиной госпитализации, около 40% заболевших обращается за медицинской помощью. В 86% наблюдений пояснично-крестцовые боли обусловлены диск-радикулярным конфликтом. Многочисленные данные свидетельствуют не только о большой частоте дегенеративно-дистрофических заболеваний позвоночника, но и об отсутствии тенденции к уменьшению частоты этих заболеваний [1, 2, 3]. Наиболее часто наблюдаются поясничные боли, которые на протяжении жизни возникают почти у каждого человека и являются одной из главных причин временной и стойкой утраты трудоспособности в наиболее активном творческом возрасте. Из общего количества больничных листов, выдаваемых только невропатологами, более 70% приходится на различные клинические проявления дегенеративно-дистрофических заболеваний позвоночника. Уровень инвалидности среди больных с последствиями остеохондроза позвоночника составляет 4 человека на 10 тысяч населения и занимает первое место по этому показателю в группе заболеваний опорно-двигательного аппарата [4]. Ежегодно в США до 15 млн. человек обращается к врачу по поводу заболевания поясничного отдела позвоночника и выполняется от 200000 до 500000 хирургических вмешательств на позвоночнике. На лечение этих пациентов расходуется от 5 до 16 млрд. долларов в год, причем только на анестетики тратится свыше 1 млрд. долларов [5, 6]. Сохраняется высокая заболеваемость и у наиболее трудоспособной категории населения. В частности, среди лиц 30-40-летнего возраста до 20 % больных страдают поясничным остеохондрозом [6, 7]. А.А. Гринь, С.С. Никитин, А.Л. Куренков, А.В. Басков [9] сообщают, что пациенты с дегенеративными заболеваниями позвоночника составляют до 70% от всех спинальных больных, госпитализируемых в стационары Де-

партамента здравоохранения Москвы. Больше чем в половине случаев, проводится оперативное лечение.

Хирургическое лечение дегенеративных заболеваний позвоночника является сегодня динамично развивающимся направлением нейрохирургии [10, 11, 12]. Ежегодно отмечается увеличение числа публикаций, иллюстрирующая рост интереса к этой проблеме [13]. До 50% всех оперативных вмешательств в нейрохирургических стационарах выполняются по поводу протрузии и пролапсов поясничных межпозвоночных дисков. В ответ на увеличение количества пациентов с дегенеративными заболеваниями позвоночника, наблюдается стремительное развитие высокотехнологических видов медицинской помощи. Применение комплекса нейровизуализационных методик (спондилография, компьютерная томография, магнитно-резонансная томография и т.д.) позволяет минимизировать диагностические ошибки и выявить заболевание на ранних стадиях [14]. Необходимо отметить, что хирургическое лечение дегенеративных заболеваний пояснично-крестцового отдела позвоночника является одной из технически развиваемых областей нейрохирургии. Высокие темпы развития тесно связаны с достижениями технических дисциплин [15]. Иллюстрацией этого служит появление в арсенале хирургов большого количества различных имплантатов и устройств, а число операций с их применением увеличивается [16]. Интересен тот факт, что в США, в различных штатах число операций с использованием имплантатов при дегенеративно-дистрофических заболеваниях существенно отличается при схожих демографических и других характеристиках пациентов [17]. Это может свидетельствовать как об отсутствии единых показаний к установке имплантов, так и о чрезмерном их использовании. Хирургическое лечение заболеваний позвоночника непрерывно совершенствуется, однако результаты операций в некоторых случаях оказываются противоречивым. Есть объективные данные, свидетельствующие об увеличении числа плохих исходов (преимущественно отдаленных) и неудовлетворенности пациентов медицинской помощью при обращении к врачам по поводу боли в спине [18]. У 10-20% операция не имеет ожидаемого эффекта, что можно объяснить недостаточной диагностикой и ошибками при выборе хирургической тактики [9]. Не-

смотря на совершенствование методов диагностики, хирургических приемов, широкого применения инструментализации в спинальной хирургии, «синдром неудачной хирургии позвоночника» доходит до четверти случаев. Частота повторных оперативных вмешательств по поводу рецидива неврологических синдромов колеблется от 1,3% до 25%. Отдаленные результаты оперативных вмешательств свидетельствуют о большом количестве неудовлетворительных исходов, так называемый синдром неудачно оперированного позвоночника возникает в 3-20 % случаев [19]. Данное обстоятельство большинство авторов объясняет помимо обширности оперативного вмешательства, массивной травматизации мягких тканей, развитием эпидурального спаечного процесса, нестабильностью позвоночного двигательного сегмента, рецидивом грыж в ранее прооперированном межпозвоночном диске, погрешностью в технике, также и излишней поспешностью хирургов при принятии решения об операции, неудачным выбором метода хирургического лечения.

Методология выбора операции может быть самой разной. Как правило, специалисты предлагают использовать тот метод, которым они владеют лучше и опыт применения которого у них больше. В этом случае речь может идти или о чрезмерном, или наоборот, недостаточном использовании имеющихся ресурсов. Именно поэтому, выбор оптимального для конкретного пациента варианта лечения стал одной из самых сложных и актуальных проблем современной вертебрологии.

Исторические аспекты хирургии грыж межпозвоночных дисков

Несмотря на многочисленные научные публикации, посвященных дегенеративно-дистрофическим заболеваниям позвоночника, и огромные средства, расходуемые на их диагностику и лечение, актуальность проблемы свидетельствует о недостаточной эффективности существующих методов лечения. Как уже было отмечено, так называемый синдром неудачно оперированного позвоночника или упоминаемые в зарубежной англоязычной литературе Failed Back Surgery Syndrome (FBSS) встречается от 3 до 20% случаев [19]. Причина неудовлетворительных исходов, в большинстве случаев, заключается в неправильном выборе методики хирургического вмешательства. Анализ мировой литературы позволяет утверждать, что процесс принятия решения – это самый важный фактор успешного результата операции при дегенеративных заболеваниях пояснично-крестцового отдела позвоночника.

Наиболее часто выполняемой операцией при дегенеративно-дистрофических заболеваниях позвоночника является удаление грыжи диска.

Впервые о хирургическом удалении грыжи межпозвоночного диска, как причины возникновения боли сообщили Mixter и Barr в 1934 году [20]. На сегодняшний день по данным зарубежной литературы в США каждый год выполняются от 200 до 300 тысяч операций по поводу протрузии, пролапсов межпозвоночных дисков [21].

Основные этапы становления дискэктомии с ограниченной инвазивностью описал J.C. Maroon в

2002 году [22]: 1) хемонуклеолиз, который внедрил Lyman Smith в 1964 г.; 2) перкутанная ручная нуклеотомия, предложенная Hijikata в 1975 г.; 3) микродискэктомия, которую применил Yasargil в 1968 г.; 4) автоматизированная перкутанная поясничная дискэктомия, предложенная Onik в 1984 г.; 5) лазерная дискэктомия, которая была внедрена Ascher и Choy в 1987 г.; 6) эндоскопическая дискэктомия, разработанная Schreiber и Suezawa в 1986 г. и усовершенствованная Mayer, Brock и Mathews; 7) микроэндоскопическая дискэктомия, которую внедрили Smith и Foley в 1995 г.; 8) внутрисквадровая электротермия, примененная Saal S. в 2000 г.

При использовании микрохирургических принципов агрессивность повреждающих факторов по отношению к структурам позвоночного канала снижается по сравнению со стандартной дискэктомией [23], и что, немаловажно, предотвращается развитие спондиллодисцитов, однако, частота повторных операций после микродискэктомии составляет до 5% [24]. При этом, радикулярная боль полностью исчезает у 97% больных, в то время как люмбалгия — только у 70% [25, 26, 27]. По данным S.P. Sanderson и соавторов [28], уровень локализации грыж поясничных межпозвоночных дисков также оказывает существенное влияние на результаты операции. Общее улучшение отмечено у 58% больных с грыжами на уровне L1–L2 и L2–L3, а также у 94% больных с грыжами на уровне L3–L4. 33% больных с грыжами на уровне L1–L2 и L2–L3 возвратились к полноценной трудовой деятельности. Среди больных с грыжами на уровне L3–L4 этот показатель составил 88%. Наихудшие клинические результаты наблюдались у больных с центральными грыжами и мультиуровневым поражением. Так, по данным E.C. Sun и соавторов [29], после дискэктомии на двух смежных уровнях отличный результат отмечен у 49% больных, хороший — у 20%, удовлетворительный — у 15%, неудовлетворительный — у 16%.

Большое значение в успехе оперативного удаления протрузии или пролапса диска имеют правильно определенные показания к выполнению той или иной методики [30, 31].

Стабилизирующие операции при дегенеративных заболеваниях позвоночника

Возникновение послеоперационных болей большинство авторов связывают с формированием чрезмерной подвижности в пораженном сегменте, вызванной хирургическим вмешательством. Данные о том, что возникновение этих болей может быть связано с тем, что позвоночник перестает переносить обычные физиологические нагрузки вне боли, то есть в одном или нескольких его сегментах развивается, так называемая нестабильность способствующая переходу к следующему - стабилизирующему этапу развития хирургии дегенеративных заболеваний межпозвоночных дисков. Однако, понятие «нестабильность» трактуется неоднозначно. Под нестабильностью понимают обнаруживаемое на рентгенограммах смещение тел позвонков более чем на 4 мм (передне-заднее или боковое) или угловое смещение более 10° по сравнению со смежными уровнями [32, 33]. White и Panjabi [34] определяют неста-

бильность как потерю позвоночником способности переносить обычные физиологические нагрузки таким образом, чтобы не развивалась выраженная деформация или ее прогрессирования, первичного или вторичного неврологического дефицита и инвалидизирующей боли. J.W. Frymoyer [35] определил нестабильность как «...потерю упругости и сопротивления движениям». Однако, в литературе при освещении вопросов диагностики и выбора метода лечения нестабильности ПДС патогенез данного состояния зачастую уходит в тень. Существующие на сегодняшний день методы определения нестабильности позвоночно-двигательного сегмента страдают рядом недостатков. В частности, в период обострения заболевания в условиях гипертонуса паравертебральных мышц невозможно определить нестабильность ПДС. Да и само определение нестабильности ПДС является камнем преткновения для многих врачей [34, 35]. Поэтому, разработка оптимальных и достоверных методов определения нестабильности остается открытым.

Под стабилизирующим этапом понимается использование средств, позволяющих добиться формирования неподвижного костного блока в сегментах, в которых имеются признаки нестабильности и таким образом исключить возникновение боли такой этиологии. При этом движения в позвонках могут прекратиться полностью (спондилодез) или только ограничиться в объеме (динамическая стабилизация позвоночника). Первоначально термин «стабилизация позвоночника» был применен при туберкулезном спондилите, затем — при спинальных деформациях и травматических повреждениях позвоночного столба. Позже его использовали для обозначения фиксации дегенеративной нестабильности. С усовершенствованием оперативной техники и разработкой новых спинальных имплантатов показания к стабилизации поясничного отдела были расширены. Ее стали применять и при люмбагии [38]. Количество операций, во время которых была выполнена стабилизация поясничного отдела позвоночника, за период с 1979 по 1987 г. возросло вдвое, а за период с 1990 по 1993 г. — втрое, значительно превысив количество операций, в ходе которых была выполнена обычная ламинэктомия или дискэктомия.

Учитывая разнообразие вариантов нестабильности поясничного отдела позвоночника, разработано большое количество операций. В настоящее время применяются следующие:

- 1) PLIF — posterior lumbar interbody fusion (задний межтеловой спондилодез);
- 2) TLIF — transforaminal lumbar interbody fusion (чрезсуставной межтеловой спондилодез);
- 3) ALIF — anterior lumbar interbody fusion (передний межтеловой спондилодез);
- 4) TSR — транспедикулярная фиксация;
- 5) комбинация PLIF, TLIF или ALIF с транспедикулярной фиксацией;
- 6) трансартрикулярная фиксация.
- 7) динамическая транспедикулярная фиксация.

Ламинарная фиксация в поясничном отделе позвоночника мало приемлема. Протезирование межпозвонковых дисков динамическими протезами не следует рассматривать как фиксирующее вмешательство, скорее это мобилизирующая позвоночник операция.

Отдавая должное работам Hadra Lange Toumey,

King, Straub Wilson, Knodt, Larrick, Harrington, все-таки история истинной сегментарной фиксации позвоночника начинается с сообщения Resina and Alves в 1977 году об успешной попытке сегментарной поддужечной фиксации позвонков при сколиозе проволокой [39, 40]. В дальнейшем описаны многочисленные комбинации поддужечной фиксации и distraction позвоночника конструкцией Harrington, но ненадежность фиксации, осложнения при поддужечном проведении проволоки постепенно привели к ограничению применения данных конструкций. Предложение использовать транспедикулярные винты можно назвать самым прогрессивным в истории задней внутренней сегментарной фиксации позвоночника. Первое сообщение об использовании транспедикулярных винтов принадлежит Harrington and Tuilos [41], которые попытались редуцировать смещение позвонков при спондилолистезе, комбинируя винты со стержнем Harrington. Roy-Camille et al. [42] из Франции усовершенствовали способ фиксации за счет более корректного проведения винта через ножку дужки. Steffe et al. [43] модифицировали пластину Roy-Camille, добились прочного соединения пластины с винтом, которое не зависело от контакта пластины с костью. В 80-90-х годах было предложено огромное количество транспедикулярных фиксирующих систем [44, 45], в которых, в качестве фиксирующего фактора использовались только винты, в других дополнительно предлагалась поддужечная фиксация. Louis в 1986 году сообщил о результатах лечения 218 пациентов с дегенеративным поражением поясничного отдела позвоночника с применением транспедикулярной фиксации [46]. По его данным спондилодез можно было считать успешным в 97 % при использовании только металлоконструкции, и в 100 % при комбинации металлофиксации и переднего спондилодеза. Оценивая клинический эффект, он указывал на то, что результаты можно было считать хорошими у 87,5 % пациентов, оперированных по поводу поясничной боли, и у 78 %, оперированных по поводу боли в позвоночнике с наличием радикулярных симптомов. West et al. [46] сообщили о 90% успешных состоявшихся спондилодезах при 80% отличных клинических результатов. Lorenz et al. [47] сравнили одноуровневую фиксацию с применением металлоконструкции и без нее. Уменьшение болевого синдрома было отмечено у 77 % пациентов в группе с применением фиксаторов и только у 41 % в группе без применения транспедикулярной конструкции.

Из современных принципиально новых технологий, внедренных за последние годы следует отметить внедрение разновидности ТПФ - Midline Lumbar fusion (срединная поясничная фиксация), как вариант транскортикальной стабилизации. Сообщение об экспериментальном обосновании применения этого вида спондилодеза мы находим в публикациях Santoni B.G. с соавторами [48] — сотрудниками университета Колорадо, США, в 2008 году. В 2011 г. Bruffey J.D. с соавторами [49] (спинальный центр, Аризона, США) опубликовали данные эффективного применения метода на практике. Сущность технологии заключается в принципиально новом виде фиксации позвоночника. Винты вводятся не в губчатое вещество позвоночника (как при ТПФ), а сквозь плотный кортикальный слой суставов и ножки дуги (т.е.

более надежная фиксация) в направлении от медиальной (т.е. от структур спинного мозга) к латеральной стороне. Данный вид стабилизации внедряется в отделение спинальной нейрохирургии АО «РНЦНХ».

Дальнейшее развитие методов фиксации было направлено на уменьшение осложнений после транспедикулярных конструкций. Общеизвестно, что жесткая фиксация приводит к перераспределению оси позвоночника на соседние сегменты, что приводит к развитию в них дегенеративно-дистрофических изменений. Кроме того, вокруг титановых винтов происходит резорбция губчатой кости, что приводит в течение 3-4 месяцев к мобильности конструкции.

В настоящее время различные компании производители предлагают полуригидные транспедикулярные конструкции - semi-rigid fixation (SRF) PEEK Rod System. Данные системы состоят из PEEK материала (polyetheretherketone). Характеристика механических и биомеханических свойств позвоночника и распределение опорной нагрузки на позвоночный столб при установке полуригидных систем PEEK описана в экспериментальных исследованиях, проводившихся при участии Американского общества по испытанию материалов [50, 51]. Установлено, что распределение нагрузки при полуригидных системах приходится 75% на передний опорный комплекс позвоночника и 25% на задний, а не наоборот как при жесткой транспедикулярной фиксации. Принцип полуригидной стабилизации основан на законе Wolff's, утверждающем, что процесс образования костной ткани в ходе формирования спондилодеза лучше происходит под умеренной нагрузкой, чем при абсолютно ригидной системе, полностью шунтирующей нагрузку с области костеобразования. Преимуществами полуригидной системы являются: уменьшение напряжения в точках фиксации элементов металлоконструкции (зона контакта кость-металл); упругий стержень позволяет получить превосходный контакт между замыкательными пластинками тел позвонков и костным трансплантатом; обеспечение превосходного распределения напряжения в конструкции в результате сбалансированности стержней и винтов; материал PEEK рентгенпроницаемый, что позволяет лучше оценивать степень формирования спондилодеза без наводок и артефактов при КТ и МРТ исследованиях.

Клинические результаты также в основном представлены зарубежными авторами, которые отмечают, что при прочих равных условиях установка PEEK Rod System отличается более удобной при ее установке, а также, учитывая экспериментальные данные, лучше влияет на биомеханику позвоночного столба. Highsmith J.M. с соавторами [52] представил сравнительные результаты лечения 30 пациентов в течение 2 лет оперированных системой полуригидной фиксации и обычной ТПФ. De lure F. с соавторами [53] описывает несколько случаев успешного применения PEEK Rod System с периодом наблюдения 8 месяцев. Авторы указывают, что для более достоверной оценки исходов лечения необходимо более длительный период наблюдения и большее количество оперированных пациентов.

В своей работе в клинике АО «РНЦНХ» мы также используем данную систему, вследствие положительных результатов, полученных при биомеханиче-

ском исследовании позвоночного столба, но в то же время инновационность методики и малое количество результатов исследования открывает возможности для дальнейшего клинического изучения.

Следующим принципиально новым подходом в философии лечения заболеваний позвоночника являются динамическая система стабилизации. Основная идея состоит в устранении болевых синдромов без блокирования ПДС, при использовании данных систем позвоночник остается динамически подвижным. Динамическая стабилизация была предложена как дополнение или альтернатива спондилодезу и направлена на ограничение патологической подвижности сегмента при сохранении его двигательной функции [54]. В основу динамической стабилизации было положено исследование Butler et al. [55], которые изучали соотношения между остеоартритом фасеточных суставов и дегенерацией диска. На основе результатов исследования они пришли к заключению, что дегенерация диска выявляется перед остеоартритом сустава, который в свою очередь может быть вторичным вследствие механических изменений в нагрузке на сустав. Если это справедливо для нефиксированного позвоночного столба, то нетрудно представить, насколько это важно для сегмента, смежного с зоной спондилодеза, когда происходит значительное увеличение нагрузки за счет ее перераспределения. Динамическая стабилизация использует упругие материалы, чтобы разгрузить сегмент, сохраняя нормальную анатомию позвоночного столба. Ее цель - перераспределение нагрузок на уровне сегмента и ограничение его патологической подвижности при сохранении мобильности; при этом правильная биомеханика позвоночника позволяет предотвратить дегенерацию стабилизированного и смежного сегментов. Это принципиальное отличие задач динамической стабилизации и спондилодеза. Динамическая стабилизация может быть хорошей альтернативой спондилодезу в случаях, когда артродез еще не показан. Этот вариант стабилизации должен также использоваться на уровне сегмента, смежного с зоной формируемого спондилодеза, если диск на уровне этого сегмента изначально имеет признаки дегенеративного поражения. Это называют комбинированной стабилизацией (сочетание металлофиксации и динамической стабилизации). Показания для одной только динамической стабилизации являются начальные признаки нестабильности или дегенерации диска (особенно у молодых пациентов), рецидивирующая грыжа диска с или без формирования вырванных рубцов и поясничного стеноза.

Kim K.A., Wang M.Y [56] в 2009 году представили классификацию задних динамических систем фиксации, согласно которой они разделяются на следующие виды: 1) межостистые импланты, к которым относятся системы Wallis, X STOP, DIAM, Coflex, ExtendSure, CoRoent; 2) транспедикулярные стержневые системы - Graf ligament, Dynesys AccuFlex rod, Medtronic PEEK rod, Scient'X Isobar; 3) системы протезирования фасеточных суставов - TFAS, TOPS.

Нами в АО «РНЦНХ» используется одна из передовых технологий компании Medtronic, США - задняя межостистая динамическая система DIAM. DIAM - новая концепция в лечении болей в спине и нижних конечностях и сочетает в себе принципы ран-

него вмешательства, минимальной инвазивности и динамической стабилизации, восстанавливая правильный баланс задних отделов позвоночного столба, обеспечивая при этом стабильность, амортизируя нагрузку, сохраняя анатомические структуры и нормальную функцию. Эффективность межкостистого упругого импланта показана в биомеханических исследованиях [57]. Установка межкостистого фиксатора увеличивает стабильность сегмента, разгружает задние суставные фасетки и приводит к увеличению размера foraminalного отверстия [58].

Концепция минимально-инвазивной хирургии позвоночника

Концепция минимально-инвазивной технологии в хирургии позвоночника на сегодняшний день является приоритетным направлением во всем мире. Это связано с возможностью ранней активизации пациентов и возвращению их к активной жизни в кратчайшие сроки после оперативного лечения. Снижение интраоперационной травмы мягких тканей, уменьшение кровопотери, снижение потребности в послеоперационной трансфузии, ранняя активизация пациента, уменьшение послеоперационных болей (и связанное с этим уменьшение применения обезболивающих препаратов), укорочение сроков госпитализации - вот некоторые неоспоримые преимущества минимально-инвазивных технологий. Одним из направлений малоинвазивной хирургии позвоночника является методика чрезкожной транспедикулярной фиксации.

Имеются многочисленные системы чрезкожных транспедикулярных фиксаций различных фирм производителей Medtronic (Sextant I, Sextant II), Jonson@Jonson (Viper I, Viper II), Stryker (Mathis) и другие. Зарубежные авторы, использующие эти системы указывают на высокую эффективность применения при меньшей травматизации мягких тканей, уменьшение степени кровопотери во время операции [61, 62, 63].

В нашей клинике в настоящее время используются только чрезкожные транспедикулярные системы последних разработок компании Medtronic (Sextant II) и компании Jonson@Jonson (Viper II).

Интраоперационная навигация и визуализация при спинальных операциях

Развитие новых технологий на современном этапе развития медицины имеет своей целью не только совершенствование инструментальной хирургии, но и разработку систем интраоперационной визуализации и диагностики уровня поражения. Помимо стандартных рентгеновских установок типа С-дуги (электронно-оптический преобразователь) и ангиографических установок в настоящее время активно используются системы интраоперационной навигации, интраоперационных КТ и МРТ установок. Установка преобразует изображения, полученные при исследовании пациента с помощью КТ или МРТ перед операцией, и показывает их на экране в различных проекциях (осевой, сагиттальной, коронарной, косой). В качестве примера можно привести: навигационную систему Stealth Station ® Treon Plus

(Medtronic Surgical Navigation Technologies, USA) работающие по принципу спутниковой навигации, которая используется в нашей клинике АО «РНЦНХ».

Интраоперационный КТ, позволяет осуществлять контроль местоположения транспедикулярных винтов при хирургических вмешательствах на позвоночнике [64, 65, 66, 67]. Одним из кардинальных направлений в интраоперационной визуализации спинальных операций является разработка Израильской компанией «Mazor» системы робот Spine-Assist, который предназначен для повышения точности хирургических манипуляций [68].

Методы межтеловой фиксации позвоночника

Другой часто используемый метод фиксации – межтеловая стабилизация. Первыми об успешном случае выполнения заднего поясничного межтелового спондилодеза сообщили в 1944 году Briggs и Milligan [69]. Их операция заключалась во введении костного трансплантата, полученного из остистого отростка, в межпозвонковый промежуток после удаления тканей диска из заднего доступа. Впоследствии было решено, что для достижения полноценной фиксации позвоночного сегмента необходимо сочетание межтелового и заднего спондилодеза. В литературе имеются ссылки на то, что в качестве межтелового фиксатора используется фрагмент крыла подвздошной кости, алло- и ксенотрансплантат [70, 71]. Однако, неудовлетворительные результаты, побудили исследователей к разработке специальных устройств (кейджей) для улучшения отдаленных исходов спинального артродеза. Первым создателем поясничного межтелового кейджа принято считать Vagby [72]. Кейдж - это полый цилиндр, заполняемый костной тканью (от англ cage - клетка, любое огражденное место, напоминающее по форме и функции клетку), благодаря которому уменьшается риск перелома трансплантата и снижение высоты межпозвонкового промежутка. В дальнейшем были внедрены прямоугольные имплантаты, что значительно снизило частоту повреждения корешков и дурального мешка. Такие имплантаты значительно легче устанавливать через небольшое пространство между выше- и нижележащими корешками [73]. Наиболее часто применяют прямоугольные имплантаты из титана или углеродного волокна. Некоторые авторы используют прямоугольные трапециевидные имплантаты, которые спереди выше, чем сзади, что позволяет восстановить поясничный лордоз [74]. Такая форма кейджей считается наиболее перспективной [75]. В настоящее время в мире известны и используются следующие конструкции протезов [76]:

1. Цилиндрические титановые кейджи с резьбой (BAK, Spine-Tech, Minneapolis, MN; RTFC, Surgical Dynamics, Norwalk, CT; and Inter Fix, Sofamor Danek Group, Memphis, TN).

2. Цилиндрические костные имплантаты с резьбой (MD II, MD III, MD IV; Sofamor Danek Group, Memphis, TN). Это высушенная стерилизованная трупная кость, изготовленная в виде имплантатов.

3. Прямоугольные титановые кейджи (Harms titanium-mesh cage, DePuy-Acromed, Cleveland, OH).

4. Прямоугольные кейджи из синтетического волокна (Brantigan carbon fiber cages, DePuy-Acromed,

Cleveland, OH; and Femoral Ring Allograft-FRA Spacer, Synthes, Paoli, PA).

5. Керамические имплантаты [77].

6. Имплантаты из пористого никелида титана [78].

7. Имплантаты, которые подвержены биологической резорбции. Они состоят из полилактиднокислотного (PLA) полимера, который распадается на CO₂ и воду.

8. PEEK — пластический полукристалл полиароматического линейного полимера. Он обладает остеокондуктивными и остеоиндуктивными свойствами, а также эластичностью практически не отличающейся от эластичности человеческой кости [79].

9. Расширяющиеся кейджи: X-tenz (expandable cage, DePuy Acromed), Synex (expandable Cage, Synthes), VBR (expandable cage, Ulrich), B-Twin (Израиль).

В отделении спинальной нейрохирургии АО «РНЦНХ» мы предпочитаем использовать PLIF - кейджи из PEEK материала. Как было отмечено, они обладают остеокондуктивными и остеоиндуктивными свойствами, а также эластичностью практически не отличающейся от эластичности человеческой кости. Кроме того, они имеют удобную прямоугольную форму и адаптированные инструменты для оптимального проведения операций.

Несмотря на то, что расширяющиеся кейджи признаются более инновационным решением в данном вопросе исследования ряда авторов не обнаружили биомеханических различий между расширяющимися и не расширяющимися кейджами [80].

Выводы

Заклячая обзор литературы по хирургическим методам лечения дегенеративно-дистрофических поражений позвоночника можно сделать вывод, что

существуют многочисленные виды хирургических методов и технологий этой патологии. При первичных грыжах диска без спондиллоартрозных изменений и смещениях межпозвоночного диска стабилизирующие операции редко показаны, но необходимы при повторных грыжах. При этом, важное значение имеет использование операционного микроскопа или эндоскопической техники, микрохирургического инструментария, применение интерламнарного доступа с сохранением суставного отростка. Для профилактики развития спондиллодисцитов не рекомендуется проводить кюретаж диска, удаляются только свободные фрагменты пульпозного ядра.

Стабилизирующие операции показаны при развитии нестабильности ПДС. Основным фактором надежной стабилизации при дегенеративно-дистрофических заболеваниях является дискэктомия с установкой междискового кейджа с дополнительной фиксацией заднего опорного комплекса посредством транспедикулярной фиксации. Однако, в настоящее время все более широкое распространение находят динамические междисковые кейджи и динамические транспедикулярные конструкции с функцией стабилизации, но с сохранением подвижности позвоночно-двигательного сегмента.

На основании литературных данных и собственного клинического опыта рекомендуем для определения показаний к проведению стабилизирующих операций брать за основу следующие факторы: наличие люмбалгического болевого синдрома и его преобладание над корешковым; снижение высоты межпозвоночного диска на 50% и более; наличие краевой субхондральной жировой дегенерации диска; дегенеративно-деструктивные изменения гиалиновых пластин диска различной степени выраженности. Наличие правильно выбранных показаний может служить залогом хороших результатов хирургического лечения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Быкова Е.В. / Интраоперационная профилактика боли в спине после микродискэктомии: Дисс. канд.мед.наук. / Е.В. Быкова. Москва, 2009. - 166 с.
2. Вознесенская, Т.Г. Боли в спине и конечностях / Т.Г. Вознесенская // Болевые синдромы в неврологической практике. — М., 2001. — С. 214-283.
3. Nishida K. Biological approach for treatment for degenerative disc diseases / Nishida K., Doita M., Takada T. // Clin.Calcium. 2005.- №15, - P.399-406.
4. Олейник А. Д., Поясничный остеохондроз (вопросы эпидемиологии, трудоспособности, патогенеза и прогноза хирургического лечения): Дисс. д-ра. мед. наук/ А.Д. Олейник. С-Петербург. 2004, - 268 с.
5. Rucker S. Perioperative Care of Patients Undergoing Spinal Stabilization with Internal Fixation (continuing education credit) / Rucker S., Budge J., Bailes B. // Today's OR Nurse 1994. – V. 16 (4):8-13, -p. 46-47.
6. Davis H. Increasing rates of cervical and lumbar spine surgery in the United States, 1979-1990 // Spine. - 1994. - Vol.19. - P. 1117-1124.)
7. Симонович А.Е. Хирургическое лечение дегенеративных поражений поясничного отдела позвоночника с использованием инструментария DYNESYS для транспедикулярной динамической фиксации. // Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Пирогова. - 2005 - № 2. - С. 11-13.
8. Глухих Д.Л. Сравнительный анализ поясничной дискэктомии передним и задним доступом в системе хирургического лечения поясничного остеохондроза / Д.Л. Глухих, А.Г. Боголовский, А.Н. Матвеев, О.А. Колесник // Материалы Российской научно-практической конференции. / Под ред. В.И. Шевцова. - Курган: РНЦ «ВТО». - 2005. - С.68-70.
9. Гринь А.А. Микрохирургическое лечение дегенеративных заболеваний позвоночника:

- аспекты предоперационной диагностики, прогнозирования исхода и эффективности хирургического вмешательства / А.А. Гринь, С.С. Никитин, А.Л. Куренков, А.В. Басков. // Материалы VII Международного симпозиума "Новые технологии в нейрохирургии". Санкт-Петербург, 27-29 мая. - 2004 г. - С-Пб.: Человек и здоровье, 2004 г.- С. 83.
10. Eliyas J.K. Review Surgery for degenerative lumbar spine disease / J.K. Eliyas, D. Karahalios // *Dis Mon.* 2011. – Oct. – V. 57(10). – p. 592-606.
 11. Stüer C. Robotic technology in spine surgery: current applications and future developments / C. Stüer, F. Ringel, M. Stoffel, A. Reinke, M. Behr, B. Meyer. // *Acta Neurochir.* 2011, - V.109, - p.241-245.
 12. José-Antonio S.S. Philosophy and concepts of modern spine surgery / S.S. José-Antonio, M. Baabor-Aqueveque, F. Silva-Morales // *Acta Neurochir Suppl.* 2011. -V.108. - P.23-31.
 13. Chin K.R., Success of lumbar microdiscectomy in patients with modic changes and low-back pain: a prospective pilot study / K.R. Chin, D.T. Tomlinson, J.D. Auerbach, J.B. Shatsky, C.A. Deirmengian // *J. Spinal Disord. Tech.* 2008. - V. 21(2). - P.139-44.
 14. Carrino J.A. Lumbar spine: reliability of MR imaging findings / J.A. Carrino, J.D. Lurie, A.N. Tosteson, T.D. Tosteson, E.J. Carragee, J. Kaiser, M.R. Grove, E. Blood, L.H. Pearson, J.N. Weinstein, R. Herzog. // *Radiology.* – 2009. - V. 250. - P. 161–170.
 15. Haldeman S. A supermarket approach to the evidence-informed management of chronic low back pain / S. Haldeman, S. Dagenais.// *The Spine Journal.* – 2008. - V. 8. - P.1–7.
 16. Deyo R.A. Trends and variations in the use of spine surgery / R.A. Deyo, S.K. Mirza // *Clin. Orthop. Relat. Res.* – 2006. - V.443. - P.139-146.
 17. Irwin Z.N. Cage Migration in Spondylolisthesis Treated With Posterior Lumbar Interbody Fusion Using BAK Cages / Z.N. Irwin, H. Yang, T. Tang // *Spine.* – 2005. -V. 30 (19). - P. 2171-2175.
 18. Resnick D.K. Evidence-based guidelines in lumbar spine surgery / D.K. Resnick, M.C. Groff // *Prog. Neurol. Surg.* 2006. – V.19. - P.123-34.
 19. Сак, Л.Д. Лазерная хирургия межпозвонковых дисков: Учебное пособие / Л.Д. Сак, Е.Х. Зубаиров, М.В. Шеметова. Магнитогорск, 2000. — 78 с. Carragee E.J., Хан М.У., Suen P.W., Kim D. Clinical outcomes after lumbar discectomy for sciatica: the effects of fragment type and anular competence. *J Bone Joint Surg Am* 2003; 85: 102—108.
 20. Mixer W.J. Rupture of the intervertebral disc with involvement of the spinal canal / W.J. Mixer, J.S. Barr. // *N. Engl. J. Med.* – 1934. - V. 211. – P. 210–215.
 21. Davis H. Increasing rates of cervical and lumbar spine surgery in the United States, 1979-1990. // *Spine.* -1994. –Vol. 19. – P. 1117-1124.
 22. Maroon J.C. Current concepts in minimally invasive discectomy // *Neurosurgery.* – 2002. – V. 51 (5 Suppl). – P.137–45.
 23. Хелимский А. М. Нейрохирургическое лечение хронических дискогенных болевых синдромов шейного и поясничного остеохондроза / Дис. д-ра мед. наук. – Хабаровск. – 1996. – 378 с.
 24. Koebbe C.J. Lumbar microdiscectomy: a historical perspective and current technical considerations / C.J. Koebbe, J.C. Maroon, A. Abla, H. El-Kadi, J. Bost // *Neurosurg. Focus.* – 2002. -V. 13 (2): Article 3.
 25. Hodges S.D. Predicting factors of successful recovery from lumbar spine surgery among workers' compensation patients / S.D. Hodges, S.C. Humphreys, J.C. Eck, L.A. Covington, H.J. Harrom // *Am. Osteopath Assoc.* – 2001. - 101(2). – P.78–83.
 26. Toyone T. Low-back pain following surgery for lumbar disc herniation. A prospective study // *J. Bone Joint Surg. Am.* – 2004. – V. 86. - A(5). – P. 893–6.
 27. Fisher C. Outcome evaluation of the operative management of lumbar disc herniation causing sciatica // *J Neurosurg. Spine.* – 2004. – V. 100(4), - P. 317–24.
 28. Sanderson S.P. The unique characteristics of «upper» lumbar disc herniations / Sanderson S.P., Houten J., Errico T., Forshaw D., Bauman J., Cooper P.R. // *Neurosurgery.* – 2004. –V. 55(2). –P.385–9.
 29. Sun E.C. Adjacent two-level lumbar discectomy: outcome and SF-36 functional assessment. / Sun E.C., Wang J.C., Endow K., Delamarter R.B. // *Spine.* -2004. – V. 15. – S. 29(2). – P. 22–7.
 30. Carragee E. Indications for lumbar microdiscectomy // *Instr. Course Lect.* – 2002. – V. 51. – P. 223–228.
 31. Willburger R.E. Clinical symptoms in lumbar disc herniations and their correlation to the histological composition of the extruded disc material / R.E. Willburger, U.K. Ehiosun, C. Kuhnen, J. Kramer, G. Schmid. // *Spine.* -2004. –V. 29.(15). – P.1655–1661.
 32. Iida Y. Postoperative lumbar spinal instability occurring or progressing secondary to laminectomy / Iida Y., Kataoka O., Sho T.// *Spine.* – 1990. – V.15. –P.1186–1189.
 33. Tuite G.F. Outcome after laminectomy for lumbar spinal stenosis. Part II: Radiographic changes and clinical correlations / Tuite G.F., Doran S.E., Stern J.D // *J. Neurosurg.* – 1994. – V. 81. P.707–715.
 34. White A.A. Clinical Biomechanics of the Spine / White A.A., Panjabi M. // Lippincott Co., - 1978. –V.504. – P. 288.
 35. Frymoyer J.W. Back pain and sciatica. // *New. Engi. J. Med.* – 1988. - V. 318. – P.291.

36. Макиров С.К. Структурно-функциональные нарушения при остеохондрозе пояснично-крестцового отдела позвоночника (диагностика и хирургическое лечение)//: дисс. д-ра мед. наук./ С.К. Макиров, - Москва. 2006. – 180 с.
37. Месхи К.Т. Хирургическое лечение дегенеративной нестабильности при поясничном остеохондрозе конструкцией из никелида титана: // дисс. канд. мед. наук. К.Т. Месхи, - Москва. 2002. – 112 с.
38. El Masry M.A. Combined anterior interbody fusion and posterior pedicle screw fixation in patients with degenerative lumbar disc disease / M.A. El Masry, W.S. Badawy, P. Rajendran, D. Chan // *Int Orthop.* – 2004. - 28(5). – P. 294-297.
39. Resina J . A technique of correction and internal fixation for scobosis//*J Bone Joint Surg.* -1977. – Vol. 59. –N.2. –P.159-165.
40. Luque E R The anatomic basis and development of segmental spinal instrumentation//*Spine* -1982 - Vol 7, N3 - P 256-259.
41. Harington P.R. Reduction of severe spondylolisthesis in children // *South.Med J.* -1969. –Vol. 62. –N.1. –P. 1 - 7.
42. Roy-Camille R. Osteosynthesis of thoraco-lumbar spine fractures with metal plates screwed through the vertebral pedicles / Roy-Camille R , Saillant G , Berteaux D , Salgado V. // *Reconstr Surg Traumatol.* -1976. – Vol. 15. – P.2-16.
43. Steffee A.D. Segmental spine plates with pedicle screw fixation a new internal fixation device for disorders of lumbar and thoracolumbar spine / Steffee A.D., Biscup R.S., Sitkowski D.J. // *Clin Orthop Rel Res.* -1986. –Vol. 203. – P. 45-53.
44. Guyer D. W. The Wiltse pedicle screw fixation system / Guyer D. W. , Wiltse L. L. , Peek R. D. // *Orthopedics.* -1988. –Vol. 11. –N.10. – P.1455-1460.
45. Horowitch A.M. The Wiltse pedicle screw fixation system early clinical results / Horowitch A.M., Peek R.D., Thomas J.C. // *Spine.* – 1989. – Vol. 14. – N.4. – P. 461- 467.
46. West J. L., Bradford D. S., Ogilvie J. W. Results of spinal arthrodesis with pedicle screw-plate fixation // *J Bone Joint Surg.* – 1991. – Vol. 73. - N.8. - P 1179-1184.
47. Lorenz M. A comparison of single-level fusions with and without hardware // *Spine* - 1991 – Vol. 16. - N.8. - Suppl. —P. 455-458.
48. Santoni B.G. Cortical bone trajectory for lumbar pedicle screws / Santoni B.G., Hynes R.A., McGilvray K.C., Rodriguez-Canessa G., Lyons A.S., Henson M.A., Womack W.J, Puttlitz C.M. // *Spine J.* – 2009. – V.9(5). – P.366-373.
49. Bruffey J.D. Update in Minimally Invasive Spine (MIS) Surgery: Clinical Examples of Anatomy, Indications, and Surgical Techniques / Bruffey J.D., Regan J., McMillan M., Ingram R., Bondre S. / Tucson, AZ: Center For Advanced Spinal Surgery of Southern Arizona; - June 13, - 2011.
50. Ponnappan R.K. Biomechanical evaluation and comparison of polyetheretherketone rod system to traditional titanium rod fixation // *Spine J.*, - 2009. –V.9. –P. 263–7.
51. Gornet M.F. Biomechanical assessment of a PEEK rod system for semi-rigid fixation of lumbar fusion constructs / Gornet M.F., Chan F.W., Coleman J.C. // *J Biomech Eng.* – 2011. – V. 133. P. 81-109.
52. De lure F. Posterior lumbar fusion by peek rods in degenerative spine: preliminary report on 30 cases / De lure F., Bosco G., Cappuccio M. // *Eur Spine J.* – 2012. –V. 21 (Suppl. 1). – P. 50–4.
53. Highsmith J.M. Flexible rods and the case for dynamic stabilization / Highsmith J.M., Tumialán L.M., Rodts G.E. // *Neurosurg Focus.* – 2007. – V.22. – P.11.
54. Kaner T. Utilizing dynamic rods with dynamic screws in the surgical treatment of chronic instability: a prospective clinical study / T. Kaner, M. Sasani, T. Oktenoglu, M. Cosar, A. Ozer // *Turk Neurosurg.* – 2009. – V. 19. – Suppl. 4. – P.319-326.
55. Butler D. Discs degenerate before facets / Butler D., Trafimow J.H., Andersson G.B., McNeill T.W., Huckman M.S. // *Spine.* -1990. – V.15. – P.111-113.
56. Kim K.A. Classification of posterior dynamic stabilization devices / K.A. Kim, M.Y Wang // *Neurosurg. Focus.* – 2007. – V. 22 – Suppl.1:E3.
57. Caserta S. Elastic stabilization alone or combined with rigid fusion in spinal surgery: a biomechanical study and clinical experience based on 82 cases / S. Caserta, G. A. La Maida, B. Misaggi // *Eur. Spine J.* – 2002. – V. 11. - Suppl. 2. – P. 192–197.
58. Senegas J. Surgery of the intervertebral ligaments: alternative to arthrodesis in the treatment of degenerative instabilities // *Acta Orthop Belg.* -1991. –V. 57. –Suppl. 1. –P. 221-226.
59. Zucherman J. F. A prospective randomized multicenter study for the treatment of lumbar spinal stenosis with the X STOP interspinous implant: 1-year results / J. F. Zucherman, K. Y. Hsu, C. A. Hartjen, T. F. Mehalic // *Eur Spine J.* - 2004 February. – V.13(1). – P. 22–31.
60. Sengupta D. K. Dynamic stabilization devices in the treatment of low back pain // *Neurology India.* – 2005. – Vol. 53. - Issue 4. – P.446-474.
61. Kotani Y, Abumi K, Ito M, Sudo H, Abe Y, Minami A. Mid-term clinical results of minimally invasive decompression and posterolateral fusion with percutaneous pedicle screws versus conventional approach for degenerative spondylolisthesis with spinal stenosis / Y. Kotani, K. Abumi, M. Ito, H. Sudo, Y. Abe, A. Minami // *Eur Spine J.* – 2012. – V. 21(6). – P.1171-7.
62. Mobbs R.J. Technique, challenges and indications for percutaneous pedicle screw fixation /

- R.J. Mobbs, P. Sivabalan, J. Li // *J. Clin Neurosci.* – 2011. – V.18(6). – P. 741-9.
63. Oppenheimer J.H. Minimally invasive spine technology and minimally invasive spine surgery: a historical review/ J.H. Oppenheimer, I. DeCastro, D.E. McDonnell // *Neurosurg. Focus.* – 2009. – V. 27(3):E9.
64. Lionel N. M. Computer-Assisted Surgical Planning and Image-Guided Surgical Navigation in Refractory Adult Scoliosis Surgery / N. M. Lionel, Sh. Burch // *Spine.* – V.33. -№. 9. –P.287–292.
65. Andrea S. Intraoperative neurophysiological monitoring in an open low-field magnetic resonance imaging system: clinical experience and technical considerations / S. Andrea, G. Thomas, S. Volker // *Operative neurosurgery.* - 2008. - V.63. –P. 268-276.
66. Jako R. Minimally invasive percutaneous transpedicular screw fixation: increased accuracy and reduced radiation exposure by means of a novel electromagnetic navigation system / R. Jako, A. Michael, S. Kenneth, A. Araghi, L. Khoo, J. Carrino, M. Perez-Cruet // *Acta Neurochir (Wien).* - 2011. – V. 153(3). – P. 589–596.
67. Acosta F.L. Use of intraoperative isocentric C-arm 3D fluoroscopy for sextant percutaneous pedicle screw placement: case report and review of the literature / F.L. Acosta, T.L. Thompson, S. Campbell, P.R. Weinstein, C.P. Ames // *Spine J.* -2005. – V. 5(3). – P.339-343.
68. Lieberman I.H. Bone-mounted miniature robotic guidance for pedicle screw and translaminar facet screw placement: Part I--Technical development and a test case result/ I.H. Lieberman, D. Togawa, M.M. Kayanja, M.K. Reinhardt, A. Friedlander, N. Knoller // *Neurosurgery.* – 2006. – V. 59(3). – P. 641-50.
69. Briggs H. Chip fusion of the low back following exploration of the spinal canal / H. Briggs, Milligan P. // *J Bone Joint Surg.* -1944. –Vol. 26. – Suppl. 1. – P. 125-130.
70. Simmons J.W. Posterior lumbar interbody fusion // *The adult spine principles and practice/* Simmons J.W., Frymoyer J.W. // *New York Raven Press.* – 1991. – P. 1961-1987.
71. Sullivan A.J. Bone grafting sources and methods // *The pediatric spine principles and practice /*Weinstein S.L., // *New York Raven Press,* 1994 - P 1299-131.
72. Bagby, GW Arthrodesis by the distraction-compression method using a stainless steel implant *Orthopedics,* II 931-934, 1988
73. Schiffman M. Bilateral implantation of low-profile interbody fusion cages: subsidence, lordosis, and fusion analysis / Schiffman M., Brau S.A., Henderson R., Gimmestad G. // *Spine J.* – 2003. – V.3(5). –P.377–87.
74. Beutler W.J. Anterior lumbar fusion with paired BAK standard and paired BAK Proximity cages: subsidence incidence, subsidence factors, and clinical outcome.// *Spine J.* - 2003. – V. 3(4). – P. 289–93.
75. Godde S. Influence of cage geometry on sagittal alignment in instrumented posterior lumbar interbody fusion / Godde S., Fritsch E., Dienst M., Kohn D. // *Spine.* – 2003. V.1; 28(15). – P.1693–9.
76. Zdeblick T.A. Interbody cage devices / Zdeblick T.A., Phillips F.M. // *Spine.* – 2003. - V. 1; 28(15 Suppl). –P.2–7.
77. Грунтовский Г.Х. Первично-стабильный спондилодез эндопротезами из корундовой керамики у больных остеохондрозом поясничного отдела позвоночника // *Остеохондроз позвоночника.* — М., 1992. — С. 18–23.
78. Симонович А.Е. Применение имплантатов из пористого никелида титана в хирургии дегенеративных поражений поясничного отдела позвоночника // *Хирургия позвоночника.* — 2004. — №4. — С. 8–17.
79. Cho D. Preliminary experience using a polyetheretherketone (PEEK) cage in the treatment of cervical disk disease. // *Neurosurgery.* – 2002. – V. 51. P.1343–1350.
80. Folman Y. Posterior lumbar interbody fusion for degenerative disc disease using a minimally invasive B-twin expandable spinal spacer: a multicenter study / Folman Y., Lee S.H., Silvera J.R., Gepstein R. // *J. Spinal. Disord. Tech.* – 2003. – V. 16(5). –P. 455–60.
81. Main C.J. The distress and risk assessment method A simple patient classification to identify distress and evaluate the risk of poor outcome / Main C.J., Wood P.L., Hollis S.// *Spine.* – 1992. - P. 7-42.
82. Donabedian A. Evaluating the quality of medical care *Milbank Memorial Fund Quarterly.*- 1966. – 44. – P. 166-203.
83. Fairbank J. C., Davies J.B. The Oswestry low back pain disability questionnaire. // *Physiotherapy.* – 1980. –V. 66. – P. 271-273.
84. Brock M. Lumbar microdiscectomy: subperiosteal versus transmuscular approach and influence on the early postoperative analgesic consumption / Brock M., Kunkel P., Papavero L. // *Eur Spine J.* – 2008. – V. 17. – P. 518–522.
85. Hashimoto H. Discriminative validity and responsiveness of the Oswestry Disability Index among Japanese outpatients with lumbar conditions / Hashimoto H., Komagata M.L., Nakai O. // *Eur Spine J.* – 2006. – V.15. – P. 1645–1650.
86. Davidson M., Keating J.L. A comparison of five low back disability questionnaires: reliability and responsiveness. // *Phys Ther.* – 2002. – V. 82. – P. 8–24.
87. Roland M. O. A study of the natural history of back pain. Part 1: Development of a reliable and sensitive measure of disability in low back pain / Ro-

- land M. O., Morris R.W. // Spine. – 1983. – V. 8. – P. 141-144.
88. Bombardier C. Outcome assessments in the evaluation of treatment of spinal disorders. // Spine. – 2000. – V. 25. – P. 3097-3099.
89. Ware J. A 12-Item Short-Form Health Survey: construction of scales and preliminary tests of reliability and validity. / Ware J., Kosinski M., Keller S.D. // Med Care. – 1996. – V. 34. – P. 220-233.
90. Коpec J.A., Esdaile J.M. et al. The Quebec back pain disability scale. Measurement properties. // Spine. – 1995. – V. 20. – P. 341–352.
91. Wewers M.E. A critical review of visual analogue scales in the measurement of clinical phenomena. / Wewers M.E., Lowe N.K. // Res Nurs Health. – 1990. – V. 13. - P. 227–236.
92. Brock M. Lumbar microdiscectomy: subperiosteal versus transmuscular approach and influence on the early postoperative analgesic consumption / Brock M., Kunkel P., Papavero L. // Eur Spine J. - 2008. – V.17. – P. 518–522.
93. Prolo D.J. Toward uniformity in evaluating results of lumbar spine operations: a paradigm applied to posterior lumbar interbody fusions / Prolo D.J., Oklund S.A., Butcher M. // Spine. – 1986. - V. 11. – P. 601-606.
94. Greenough C.G., Eraser R.D. Assessment of outcome in patients with low-back pain. // Spine. – 1992. – V. 17. V. 36–41.

ТҮЙІНДЕМЕ

Осы жұмыста омыртқаның бел бөлімінің дегенеративті-дистрофиялық ауруларын хирургиялық емдеудің заманауи проблемалары жайлы әдеби шолуы ұсынылған. Тері арқылы орындалатын манипуляциялар, микродискэктомиялардан бастап, омыртқаны тұрақтандыру және динамикалық бекіту жүйелеріне дейінгі хирургиялық емдеудің әртүрлі әдістерімен емдеу нәтижелері келтірілген.

Омыртқаның дегенеративті-дистрофиялық өзгерістерінің дәрежесіне байланысты хирургиялық араласудың түрін дұрыс анықтаудың маңыздылығы көрсетілген.

Негізгі сөздер: дегенеративті-дистрофиялық аурулар, омыртқааралық дискінің жарығы, спондилолистез, омыртқа каналының тарылуы, жүйке тамырының қысылуы.

SUMMARY

A literature review on the current problems of the surgical treatment of degenerative diseases of the lumbar spine is given in this paper. The results of various methods of surgical treatment from percutaneous manipulation, microdiscectomy, stabilizing and dynamic systems fixation of the spine is given. It is of importance

to determinate the form of surgery, depending of the degree of degenerative changes of the spine.

Key words: degenerative disc disease, intervertebral disc herniation, spondylolisthesis, spinal stenosis, nerv root compression.