

© А.В. Крутько, Е.С. Байков, 2012

УДК 616.721.1-007.43-089-06

Анализ критериев прогнозирования результатов хирургического лечения грыж межпозвонковых дисков: обзор современной литературы

А. В. Крутько, Е. С. Байков

Analysis of the criteria for predicting the outcomes of surgery for intervertebral disc herniation: review of current literature

A. V. Krut'ko, E. S. Baikov

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Новосибирский научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии» Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации. г. Новосибирск (директор — д. м. н., профессор М. А. Садовой)

Представлен аналитический обзор литературы по проблеме прогнозирования результатов хирургического лечения грыж поясничных межпозвонковых дисков. Научные изыскания в данном направлении в настоящее время привлекают все большее внимание исследователей. Актуальность исследуемой проблемы в вертеброхирургии не вызывает сомнения. Несмотря на большие успехи в модернизации методов и технологий хирургического вмешательства, число повторных операций по поводу рецидива грыж межпозвонковых дисков не может соответствовать желаемым результатам. Материалом исследования послужили тезисы статей из базы данных «PubMed», статьи из журналов «The Journal of Bone and Joint Surgery», «Spine», «European Spine Journal», периодических изданий Украины и России за последние 15 лет; при необходимости использованы книги и статьи прежних лет.

Ключевые слова: грыжа межпозвонкового диска; синдром «неудачно оперированного позвоночника»; прогнозирование исходов хирургического лечения.

The analytical review of the literature is presented on the problem of predicting the results of surgical treatment for lumbar intervertebral disc herniations. At present the scientific researches in this field attract more and more attention of scientists. The urgency of the problem studied in the field of vertebral surgery does not give rise to doubts. Despite great achievements in the modernizing the methods and technologies of surgical interventions the number of reoperations for recurrent intervertebral disc herniation can not comply with the outcomes desired. The study was based on the abstracts from PubMed database, the articles published in The Journal of Bone and Joint Surgery, Spine, European Spine Journal, as well as Ukrainian and Russian medical journals for the last 15 years; books and articles of previous years were used if necessary.

Keywords: intervertebral disc herniation; syndrome of “spine surgery failure”; prediction of surgical outcomes.

Установлено, что хирургическое лечение грыж межпозвонковых дисков поясничного отдела позвоночника нередко связано с недостаточным и субъективным прогнозированием, что может приводить к неудовлетворительным результатам. Таковыми являются формирование клинически значимого эпидурального фиброза, нестабильность и рецидивы грыж межпозвонковых дисков [45]. Частота неудачных результатов обусловила появление в вертеброхирургии нового термина — failed back surgery syndrome (FBSS), который трактуется как «синдром неудачно оперированного позвоночника» [26]. В отечественной литературе подобное состояние обозначают как «болезнь оперированного диска» [10]. Проявлением этого синдрома является возобновление боли, обусловленной повторным образованием грыж межпозвонковых дисков. Рецидивы грыж межпозвонковых дисков поясничного отдела позвоночника являются одной из наиболее частых причин повторного хирургического вмешательства, особенно в первые два года [6]. Они регистрируются у 5–15% пациентов [4, 33, 45]. По данным К. R. Swartz (2003), рецидив грыжи может быть определен как возникновение

ее на том же уровне, независимо, где она появилась, с ипсилатеральной или контрлатеральной стороны. Помимо этого, рецидив грыжи у оперированных пациентов констатируется в случаях, когда наблюдается безболевого период 6 и более месяцев после первичной операции [45]. Известные исследования предполагают факторы риска рецидива грыж межпозвонковых дисков, такие как: стадия дегенерации, высота межпозвонкового диска, сагиттальный объем движения сегмента, являющийся признаком сегментарной нестабильности, травма, возраст, курение, пол и масса тела [25].

В публикациях отечественных и зарубежных авторов отсутствуют общепринятые представления относительно факторов риска рецидива грыж. Выдвигаемые дискуссионные положения понятны, так как очень трудно детализировать и удостоверить их ввиду вовлечения большого количества клинических и биомеханических параметров, формирующих клинические синдромы. В этой связи есть основание заключить, что нет единого систематизированного понимания данной проблемы.

При анализе существующей информации по рассматриваемой проблеме заслуживают внимания результаты информационного исследования прогнозирования исхода хирургического лечения грыж межпозвонковых дисков из базы данных PubMed, статей журналов «Spine», «European Spine Journal», «Journal of Bone and Joint Surgery», а также из периодических изданий России и Украины за последние 15 лет. В работе цитируются также некоторые статьи прежних лет, если они представляют исторический или иной интерес.

С учетом существования большого количества предполагаемых прогностических критериев, их можно объединить в отдельные группы: клиничко-анамнестические, биомеханические, факторы персистирующей дегенерации, аномалийные и генетические. Подобное разделение прогностических критериев может помочь в более точном и логичном решении тактических действий хирурга для оптимизации до- и послеоперационного ведения пациента с целью предотвращения неблагоприятного исхода хирургического вмешательства.

Попытку прогнозировать результаты «нейрохирургических» операций при грыжах межпозвонковых дисков первыми из отечественных ученых предприняли Б. В. Дривотинов, А. Я. Лупьян (1982). Однако эта работа обладала существенным недостатком — большая часть критериев, используемых авторами для прогнозирования, не могла быть использованной до операции [2]. Затем представители харьковской школы Н. И. Хвисюк и А. И. Продан (1985) предложили модифицированную табличную шкалу прогнозирования. В качестве критериев оценки ими были выбраны продолжительность последнего обострения, парез икроножных и тибиальных групп мышц, локализация чувствительных нарушений, наличие парестезий, тяжесть неврологической симптоматики и сколиотической деформации. На этой основе вычислялся прогностический коэффициент. Анализ информативной ценности прогностических таблиц на том же клиническом материале выявил ошибочность прогноза у 9,6 % пациентов, неопределенный — у 10,4 %. Прогноз у 80 % обследованных был правильным [7]. Таким образом, данные авторы были первыми из отечественных ученых, кто не только сделал попытку патогенетически обоснованно разобраться в проблеме прогнозирования, но и применить свои разработки на практике и при этом улучшить результаты хирургического лечения грыж межпозвонковых дисков.

В ранних исследованиях U. Ebeling (1989) и M. Laus (1993) пришли к заключению, согласно которому возникновение рецидива грыжи межпозвонкового диска может быть связано, прежде всего, с оставленной внутри диска тканью, которая с течением времени превращается в фиброзно-хрящевую и может быть вытеснена в позвоночный канал [23, 32]. Однако в последующем достоверность этих данных была неоднократно опровергнута. M. Varth и соавт. (2008) провели рандомизированное исследование с 2-летним периодом наблюдения и установили, что риск возникновения рецидива грыж при эндоскопической секвестрэктомии сопоставим со стандартной микродискэктомией [12, 13]. Ими же в проспективном исследовании не было выявлено различий в исходе хирургического лечения грыж межпозвонковых дисков при обычной секвестрэктомии и дискэктомии [14]. Некоторыми авторами

было доказано, что кюретаж диска не снижает частоту неблагоприятных исходов [8, 11]. Этими исследованиями было показано, что результаты хирургического лечения не зависят от объема удаляемой части диска. Однако некоторые из современных авторов в качестве прогностического фактора учитывают степень дефекта фиброзного кольца. E. J. Carragee et al. (2003) при проведении проспективного исследования с уровнем доказанности I-I у 180 пациентов с медианой наблюдения 6 лет обнаружили, что степень дефекта фиброзного кольца после дискэктомии коррелирует с показателями рецидива [16].

К клиническим факторам, которые могут иметь прогностическую ценность, относятся пол, возраст, масса тела и факт курения. В. В. Швец отметил наличие избыточной массы тела у 56,3% пациентов, которые повторно подверглись хирургическому вмешательству из-за рецидива грыжи. Также им была установлена значимость ранжирования возраста в пределах 30–50 лет как фактора риска [9].

Kyoung-Tae Kim отметил, что курение ($P=0,023$) значительно коррелирует с высоким уровнем рецидива грыж поясничного отдела позвоночника [28]. K. A. Jansson с соавт. доложили, что пациенты в возрасте 40–59 лет имеют увеличенный риск повторных операций [50].

J. M. Kim et al. опубликовали данные о том, что пожилой возраст, высокий индекс массы тела, протрузионный тип диска и положительные изменения критерия Modic являются факторами риска рецидива грыж после перкутанной эндоскопической дискэктомии [27]. Эти данные подтверждаются исследованиями Urquhart M. D., который определил высокий индекс массы тела как значимый фактор прогнозирования [47].

Группа ученых во главе с H. Osterman (2003) провела большое ретроспективное исследование по изучению факторов риска множественных реопераций после микродискэктомии на поясничном уровне. В их исследовании вошли результаты анализа национального госпитального реестра 4943 пациентов, реоперированных один и более раз в различных клиниках Финляндии с 1987 по 1998 год. По данным этих авторов, пациенты, реоперированные более одного раза после микродискэктомии, имеют 25,1 % кумулятивный риск необходимого дальнейшего хирургического лечения в десятилетний период. Риск повторных операций высокий, если первая сделана в интервале до года от первичного вмешательства; относительный риск повторных реопераций был ниже в группе пациентов старше 50 лет; гендерная принадлежность не была прогностическим фактором в их исследовании [35]. L. Dang и Z. Liu на основании проведенного обзора литературы сделали вывод, что пациенты моложе 20 лет, оперированные по поводу грыж межпозвонковых дисков на поясничном отделе, не склонны к развитию рецидива [19].

A. L. Антипо при ретроспективном анализе 3989 историй болезни пациентов, оперированных по поводу грыж межпозвонковых дисков поясничного отдела позвоночника, 216 из которых повторно оперированы, используя дооперационные данные МРТ, выявил, что вероятность рецидива грыж при I-III стадиях дегенерации диска по Пфирману в три раза выше, чем у тех, диски которых имеют резко выраженные изменения (IV стадию) [1].

G. Cinotti на основании результатов хирургического лечения 26 пациентов с рецидивом грыж межпозвонко-

вых дисков и 50 пациентов с первичными грыжами пришел к заключению, что некоторые факторы риска могут быть связаны с ипсилатеральным рецидивом грыжи диска. В частности, пациенты мужского пола с ярко выраженной дегенерацией дисков (IV стадией) после травмы более вероятно подвержены повторному образованию грыжи диска [18]. Однако С. Дога сообщил о 6-8-кратном увеличении риска рецидива грыж у пациентов с начальной стадией дегенерации [20].

Kyoung-Tae Kim не выявил корреляции между стадией дегенерации диска и частотой рецидива, но отметил, что уровень повторного образования грыж был ниже в градациях со стадией дегенерации по модифицированной классификации Пфирмана I, II (1 / 33, 3,0%) и VI (0 / 13, 0,0%), чем в градациях III, IV, V (13 / 111, 11,7%) [28].

Kyeong Wo Choi при исследовании клинических и радиологических факторов риска рецидива грыж дисков на ипсилатеральной и контрлатеральной сторонах выявил клинически значимую корреляцию между стадией дегенерации диска при первичной операции и сроками повторного возникновения. Им отмечено возникновение рецидива грыжи на ипсилатеральной стороне в среднем через 18,6 месяцев, на контрлатеральной стороне через 33,0 месяца ($P=0,009$), начальная стадия дегенерации диска по Пфирману (I-III градации) до первой операции в группе с контрлатеральным рецидивированием зарегистрирована у 29,4% пациентов, а в группе с ипсилатеральным – в 5,7% случаев ($p=0,031$) [31].

Известно, что объем движения сегмента главным образом зависит от состояния межпозвонковых дисков и дугоотростчатых суставов и стресса, оказываемого на эти структуры [24], который может вызывать развитие рецидива [3]. Kyoung-Tae Kim et al. проанализировали дооперационные клинические данные с учетом факторов: возраст, пол, курение, длительность симптомов, индекс массы тела, наличие диабета, тип грыжи и значения дооперационной ВАШ. Кроме того, авторы учитывали радиологические параметры: дегенерацию диска, индекс высоты диска и сагиттальный объем движения сегмента. После выполнения у 171 пациента обычной дискэктомии в период с 2002 по 2005 год рецидив грыжи зарегистрирован у 28 (16,4%). Авторы пришли к заключению, что индекс высоты диска ($P=0,001$), сагиттальный объем движения сегмента ($P=0,000$) значительно коррелируют с высоким уровнем рецидива грыж поясничного отдела позвоночника [28].

E. Yorigimtsu при исследовании информативной значимости радиологических факторов рецидива грыж риска выявил клинически значимую корреляцию между ипсилатеральным рецидивом грыжи диска и сохраненной высотой межпозвонкового диска при первичной операции [49].

Большое значение в современной вертеброхирургической практике уделяется не только определению сегментарной биомеханики позвоночника, а также влиянию на течение послеоперационного периода геометрических данных опорно-двигательной система в целом. Так, впервые связь поясничного лордоза с рентгенологическими параметрами таза обнаружил J. Duriug [22]. Есть данные, что сагиттальный позвоночно-тазовый баланс влияет на риск развития

дегенеративных изменений в межпозвонковом диске. В частности, уменьшение наклона таза и крестца коррелирует с более высокой частотой рецидива грыж поясничного отдела позвоночника [21]. А. И. Продан с соавт., проведя клинико-рентгенологическое обследование 100 пациентов с хронической люмбагией и люмбоишиалгией, выявили закономерность: у лиц с гиполордотической осанкой выше риск дегенерации переднего опорного комплекса поясничных позвоночно-двигательных сегментов, а риск дегенеративных заболеваний заднего опорного комплекса существенно меньше [5]. Таким образом, установлено, что указанные параметры могут влиять на риск возникновения рецидива грыж межпозвонковых дисков.

В. В. Швец отметил, что явления люмбализации и сакрализации могут оказывать существенное негативное влияние на течение дегенеративного процесса после удаления грыж межпозвонковых дисков [9]. Y. J. Sur у 150 пациентов после дискэктомии с применением динамической фиксации имплантатом DIAM зарегистрировал 8% рецидивов на оперированном уровне в 4-летний период. На основании анализа неблагоприятных исходов он выявил, что наличие переходного люмбосакрального позвонка значительно коррелирует с частотой рецидивов [44].

Также признаком сегментарной нестабильности, играющим важную роль в прогнозе рецидива, является ретролистез, который определяется как смещение позвонка кзади более чем на 8% [40]. M. Shen с соавт. выявили высокую корреляцию в образовании грыж дисков на уровне L5-S1 при наличии ретролистеза L5 позвонка [40].

Еще одним фактором риска, по поводу которого отечественные и зарубежные авторы ведут дискуссии, является информативная значимость изменений критерия Modic. В частности, его наличие на МРТ-скане расценивается как косвенный признак биомеханической несостоятельности сегмента. В 1988 году на основе исследования МРТ-данных у пациентов с хронической болью в поясничном отделе позвоночника M. T. Modic et al. описали 3 типа изменения замыкательных пластин и прилегающего костного мозга тел позвонков [34]. T. Toyone с соавт. в 70% случаев установили наличие сегментарной гипермобильности при изменении I типа и только в 16% — при изменении II типа. Авторы сделали заключение, что боль в поясничном отделе позвоночника и изменения I типа более часто сопряжены с нестабильностью, определяемой по данным рентгенографии, требующей артродеза [46]. Отношение между изменениями по M. T. Modic с соавт. I типа и сегментарной нестабильностью в основном поддерживаются косвенными свидетельствами, исходя из результатов спондилодеза в поясничном отделе позвоночника [48]. H. Chataigner с соавт. после проведения переднего межтелового спондилодеза 56 пациентам выявили более благоприятные клинические результаты у пациентов с изменениями I типа по сравнению с таковыми при изолированной дегенерации диска и изменениях II типа [17]. R. Rahme с соавт. (2008) на основании обзора литературы сделали вывод, что изменения по M. T. Modic I прочно ассоциированы с болью внизу спины и сегментарной нестабильностью. Поэтому есть основание учитывать активность дегенерации и биомеханической несо-

стоятельности поясничного отдела позвоночника как дополнительных факторов риска развития рецидива болевого синдрома в послеоперационном периоде [37]. Такого же мнения придерживался J. M. Kim, который на основании собственных исследований определил, что характер изменения по Modic является прогностически неблагоприятным фактором при грыжах межпозвоночных дисков [27].

Таким образом, есть основание полагать, что не только соответствующая хирургическая техника и стратегия восстановления, а также механическая стабильность и уровень дегенерации дисков играют главную роль в частоте возникновения рецидивов межпозвоночных грыж после микродискэктомии. Помимо этих факторов, важная роль принадлежит и генетической составляющей, оказывающей влияние на клиническую значимость дегенерации диска [38]. Спектр прогностических биологических маркеров представлял бы большой клинический интерес для оптимизации послеоперационной программы реабилитации. Чтобы проанализировать влияние генетических альтераций и полиморфизма, многие исследователи сосредоточились на исследовании геномного кодирования структурных белков хряща, которые являются важными для механической стабильности. Мутации и функциональный полиморфизм были найдены в агрекане, рецепторах витамина D и генах коллагена IX типа. Недавние исследования сосредоточились на генах COL9A2 и COL9A3, кодирующих α_2 и α_3 -цепь коллагена IX типа [41]. Единственный нуклеотид полиморфизма в экзоне 19, заканчиваясь заменой глутамин (Gln) или аргинин (Arg) с триптофаном (Trp) в аминокислоте 326, был найден у 6 из 157 пациентов (3,8%) у финского населения с дегенеративной болезнью диска и ни у одного из 174 здоровых волонтеров [36]. M. Knoeinger с соавт. провели исследование по генотипированию пациентов, которым проводилась дискэктомия по поводу грыж межпозвоночных дисков поясничного отдела позвоночника, для определения влияния мутации COL9A2 на частоту рецидива. Ими были проанализированы биопсийные материалы от 288 пациентов (144 с рецидивом и 144 без рецидива за период 10 лет после первичной операции) и сделаны выводы, что гомозиготность для аллели Arg Col9A2 является более частой в группе пациентов с ранним рецидивом (первые 2 года после операции), хотя различия в частотах аллели были статистически не значительны [29].

В последнее время начали уделять внимание регенераторной способности ткани диска как дополнительного фактора риска рецидива грыж. Еще в 1983 году D. S. Bradford сообщил о восстановлении высоты диска и гистологической картины ткани диска до исходного уровня через 6 месяцев после хемонуклеолиза [15]. M. Laus (1993) сообщил, что морфологическая картина истинной рецидивировавшей грыжи идентична ее дооперационному виду. Таким образом, пространство, образовавшееся после удаления грыжи, заполняется регенерированной тканью [32]. M. V. Risbud сообщил, что клетки рецидивировавшей грыжи, полученные из фиброзного кольца и пульпозного ядра, имеют хондроэктенную дифференцировку [39]. Sung-Uk Kuh с соавт. (2010) получили новые данные о состоя-

нии молекулярно-биологических характеристик первичной и рецидивной грыж дисков. Авторы выявили, что оставшиеся клетки диска после дискэктомии могут регенерировать и пролиферировать в процессе заживления. В этой связи «рецидивный диск» имеет схожую с обычным диском остеогенную и хондроэктенную экспрессию генов. Эта схожесть особенно отчетливо проявляется при грыжах, рецидивировавших в первый год после операции. Таким образом, авторы пришли к заключению, согласно которому регенерация оставшейся части диска может быть одним из факторов рецидива грыжи диска [43].

Некоторые из отечественных исследователей сделали попытку разработать системный подход на основе одномоментного анализа нескольких прогностических факторов. С. И. Овчаренко с соавт. (2007) на основании количественной значимости клинических факторов, обусловленных интенсивностью болевого синдрома, и числа пораженных позвоночно-двигательных сегментов разработали технологию прогнозирования исхода хирургического лечения поясничного остеохондроза. Используя данную технологию, они получили совпадение в 95,2% случаев прогнозируемых результатов, улучшение исходов хирургического лечения на 3,9%, уменьшение частоты осложнений на 0,7% и повторных операций — на 1,3%, а также сокращения сроков лечения на $1 \pm 0,2$ койко-дня [3]. А. Л. Античко (2009) на основе проведенного дискриминантного анализа, используя данные о длительности консервативного лечения, размерах корешкового канала, размерах грыжи диска, диаметре позвоночного канала, высоте межпозвоночного диска, отношении размера грыжи к диаметру позвоночного канала, выраженности болевого синдрома, качестве жизни и длительности периода нетрудоспособности, разработал модель оценки риска развития рецидива межпозвоночных грыж пояснично-крестцового отдела позвоночника. Ее применение в практической деятельности позволило снизить частоту рецидива грыж межпозвоночных дисков с 6,89% до 2,9% [1].

Проблема прогнозирования течения заболеваний и исходов его лечения была и будет актуальной в любой сфере медицинской науки. Решение данной проблемы приведет к социально значимой финансовой экономии и повышению качества жизни оперированных больных. На основании данного обзора литературы видно, что дискуссии ведутся по поводу информативной значимости каждого прогностического фактора, начиная с клинико-anamnestических и заканчивая генетическими данными. Это свидетельствует об отсутствии единого мнения в решении данной проблемы. В последнее время используют практику измерения результатов хирургического лечения не только путем анализа основных клинико-диагностических параметров, но и на основе отчетов, в составлении которых принимают непосредственное участие сами пациенты. В связи с этим для научно-практических целей нужны разработки современных технологий для объективной оценки эффективности качества хирургического лечения дегенеративных заболеваний пояснично-крестцового отдела позвоночника с возможным его дооперационным прогнозом.

ЛИТЕРАТУРА

1. Антипко А. Л. Прогнозирование рецидивов грыж межпозвоночных дисков поясничного отдела позвоночника на основе данных магниторезонансной томографии и математического моделирования: автореф. дис. ...канд. мед. наук. Воронеж, 2009. 113 с.
2. Лупьян Я. А., Дривотинов Б. В. Прогнозирование и диагностика дискогенного пояснично-крестцового радикулита. Минск, 1982. 18 с.
3. Овчаренко С. И. Прогнозирование объема и исхода хирургического вмешательства при поясничном остеохондрозе: автореф. дис. ... канд. мед. наук. Белгород, 2007. 21 с.
4. Олейник А. Д. Поясничный остеохондроз (вопросы эпидемиологии, трудоспособности, патогенеза и прогноза хирургического лечения): автореф. дис. ...д-ра мед. наук. СПб., 2004. 28 с.
5. Продан А. И., Хвисяк А. Н. Корреляция параметров сагиттального позвоночно-тазового баланса и дегенеративных изменений нижнепоясничных позвоночных сегментов // Хирургия позвоночника. 2007. № 1. С. 44–51.
6. Симонович А. Е., Байкалов А. А. Хирургическое лечение рецидивов болевых синдромов после удаления грыж поясничных межпозвоночных дисков // Хирургия позвоночника. 2005. № 3. С. 87–92.
7. Прогнозирование результатов хирургического лечения корешковых синдромов при грыжах и массивных протрузиях межпозвоночных дисков / Н. И. Хвисяк [и др.] // Ортопедия, травматология и протезирование. 1985. № 5. С. 34–38.
8. Черемкин С. Н. Отдаленные результаты хирургического лечения компрессионных форм остеохондроза пояснично-крестцового отдела позвоночника: автореф. дис. ...канд. мед. наук. СПб., 2008. 18 с.
9. Швец В. В. Поясничный остеохондроз: некоторые аспекты патогенеза, хирургическое лечение: автореф. дис... д-ра мед. наук. СПб., 2008. 26 с.
10. Шоломов И. И., Лихачева Е. Б., Шоломова Е. И. Опыт применения нейротропиков в комплексном лечении болезни оперированного диска // Поленовские чтения: материалы юбилейной Всерос. науч.-практ. конф. СПб., 2006. С. 114.
11. Balderston R. A., Gilyard G. G. The treatment of lumbar disc herniation : simple fragment excision versus disc space curettage // J. Spinal Disord. 1991. Vol. 4, No 1. P. 22–25.
12. Barth M., Weiss C., Thomé C. Two-year outcome after lumbar microdiscectomy versus microscopic sequestrectomy : part 1: evaluation of clinical outcome // Spine. 2008. Vol. 33, No 3. P. 265–272.
13. Two-year outcome after lumbar microdiscectomy versus microscopic sequestrectomy : part 2 : radiographic evaluation and correlation with clinical outcome / M. Barth [et al.] // Spine. 2008. Vol. 33, No 3. P. 273–279.
14. Success of simple sequestrectomy in lumbar spine surgery depends on the competence of the fibrous ring : a prospective controlled study of 168 patients / E. Kast [et al.] // Spine. 2008. Vol. 33, No 14. P. 1567–1571.
15. Bradford D. S., Cooper K. M., Oegema T. R. Jr. Chymopapain, chemonucleolysis, and nucleus pulposus regeneration // J. Bone Jt. Surg. 1983. Vol. 65-A, No 9. P. 1220–1231.
16. Clinical outcomes after lumbar discectomy for sciatica : the effects of fragment type and anular competence / E. J. Carragee [et al.] // J. Bone Jt. Surg. 2003. Vol. 85-A, No 1. P. 102–108.
17. Chataigner H., Onimus M., Polette A. Surgery for degenerative lumbar disc disease : should the black disc be grafted? // Rev. Chir. Orthop. Reparatrice Appar. Mot. 1998. Vol. 84. P. 583–589.
18. Ipsilateral recurrent lumbar disc herniation : a prospective, controlled study / G. Cinotti [et al.] // J. Bone Jt. Surg. 1998. Vol. 80-B. P. 825–832.
19. Dang L., Liu Z. A review of current treatment for lumbar disc herniation in children and adolescents // Eur. Spine J. 2009. Vol. 19, No 2. P. 205–214.
20. Lumbar disk herniation: do MR imaging findings predict recurrence after surgical discectomy? / C. Dora [et al.] // Radiology. 2005. Vol. 235, No 2. P. 562–567.
21. Sagittal profile of normal spine change in spondylolisthesis / G. Duval-Beaupere [et al.] // Severe spondylolisthesis : pathology, diagnosis, therapy / Eds J. Harms, H. Stürz. Darmstadt : Steinkopff, 2002. P. 22–31.
22. Toward standards for posture. Postural characteristics of the lower back system in normal and pathologic conditions / J. Doring [et al.] // Spine. 1985. Vol. 10, No 1. P. 83–77.
23. Ebeling U., Kalbarczyk H., Reulen H. J. Microsurgical re-operation following lumbar disc surgery. Timing, surgical findings, and outcome in 92 patients // J. Neurosurg. 1989. Vol. 70. P. 397–404.
24. The effect of disc degeneration and facet joint osteoarthritis on the segmental flexibility of the lumbar spine / A. Fujiwara [et al.] // Spine. 2000. Vol. 25. P. 3036–3044.
25. Evaluation of lumbar segmental instability in degenerative diseases by using a new intraoperative measurement system / K. Hasegawa [et al.] // J. Neurosurg. 2008. Vol. 8. P. 255–262.
26. Jonsson B., Stromqvist B. Repeat decompression of lumbar nerve roots. A prospective two-year evaluation // J. Bone Jt. Surg. 1993. Vol. 75-B, No 6. P. 894–897.
27. Recurrence after successful percutaneous endoscopic lumbar discectomy / J. M. Kim [et al.] // Minim. Invasive Neurosurg. 2007. Vol. 50, No 2. P. 82–85.
28. Kim K. T., Park S. W., Kim Y. B. Disc height and segmental motion as risk factors for recurrent lumbar disc herniation // Spine. 2009. Vol. 34, No 24. P. 2674–2678.
29. Absence of the mutated Trp2 allele but a common polymorphism of the COL9A2 collagen gene is associated with early recurrence after lumbar discectomy in a German population / M. Knoeringer [et al.] // Eur. Spine J. 2008. Vol. 17, No 3. P. 463–467.
30. Classification and management of early complications in open lumbar microdiscectomy / R. Kraemer [et al.] // Eur. Spine J. 2003. Vol. 12. P. 239–246.
31. Choi K. B., Lee D. Y., Lee S. H. Contralateral reherniation after open lumbar microdiscectomy : a comparison with ipsilateral reherniation // J. Korean Neurosurg. Soc. 2008. Vol. 44, No 5. P. 320–326.
32. Recurrent lumbar disc herniation : what recurs? (A morphological study of recurrent disc herniation) / M. Laus [et al.] // Chir. Organi. Mov. 1993. Vol. 78. P. 147–154.
33. Mobbs R. J., Newcombe R. L., Chandran K. N. Lumbar discectomy and the diabetic patient : incidence and outcome // J. Clin. Neurosci. 2001. Vol. 8. P. 10–13.
34. Degenerative disk disease: assessment of changes in vertebral body marrow with MR imaging / M. T. Modic [et al.] // Radiology. 1988. Vol. 166. P. 193–199.
35. Risk of multiple reoperations after lumbar discectomy : a population-based study / H. Osterman [et al.] // Spine. 2003. Vol. 28, No 6. P. 621–627.

36. Identification of a novel common genetic risk factor for lumbar disk disease / J. Paassilta // JAMA. 2001. Vol. 285, No 14. P. 1842–1849.
37. Rahme R., Moussa R. The modic vertebral endplate and marrow changes : pathologic significance and relation to low back pain and segmental instability of the lumbar spine // AJNR Am. J. Neuroradiol. 2008. Vol. 29, No 5. P. 838–842.
38. Rannou F., Revel M., Poiraudou S. Is degenerative disk disease genetically determined? // Joint Bone Spine. 2003. Vol. 70, No 1. P. 3–5.
39. Evidence for skeletal progenitor cells in the degenerate human intervertebral disc / M. V. Risbud et al.] // Spine. 2007. Vol. 32. P. 2537–2544.
40. Shen M., Razi A. Retrolisthesis and lumbar disc herniation : a preoperative assessment of patient function // Spine J. 2007. Vol. 7, No 4. P. 406–4013.
41. COL9A3 gene polymorphism and obesity in intervertebral disc degeneration of the lumbar spine : evidence of gene. Environment interaction / S. Solovieva [et al.] // Spine. 2002. Vol. 27. P. 2691–2696.
42. Recurrent lumbar disc herniation: results of operative management / K. S. Suk [et al.] // Spine. 2001. Vol. 26. P. 672–676.
43. Different expression of extracellular matrix genes : primary vs. recurrent disc herniation / S. U. Kuh [et al.] // J. Korean Neurosurg. Soc. 2010. Vol. 47, No 1. P. 26–29.
44. Sur Y. J., Kong C. G., Park J. B. Survivorship analysis of 150 consecutive patients with DIAM™ implantation for surgery of lumbar spinal stenosis and disc herniation // Eur. Spine J. 2011. Vol. 20, No 2. P. 280–288.
45. Swartz K. R., Trost G. R. Recurrent lumbar disc herniation // Neurosurg. Focus. 2003. Vol. 15, No 3. P. E10.
46. Vertebral bone-marrow changes in degenerative lumbar disc disease : an MRI study of 74 patients with low back pain / T. Toyone [et al.] // J. Bone Jt. Surg. 1994. Vol. 76-B. P. 757–764.
47. 2011 Young Investigator Award Winner: Increased fat mass is associated with high levels of low back pain intensity and disability / D. M. Urquhart [et al.] // Spine. 2011. Vol. 36, No 16. P. 1320–1325.
48. Course of Modic 1 six months after lumbar posterior osteosynthesis / J. M. Vital [et al.] // Spine. 2003. Vol. 28. P. 715–721.
49. Yorimitsu E., Chiba K. Long-term outcomes of standard discectomy for lumbar disc herniation : a follow-up study of more than 10 years // Spine. 2001. Vol. 26. P. 652–657.
50. Surgery for herniation of a lumbar disc in Sweden between 1987 and 1999. An analysis of 27,576 operations / K. A. Jansson [et al.] // J. Bone Jt. Surg. 2004. Vol. 86-B. P. 841–847.

Рукопись поступила 16.12.11.

Сведения об авторах:

1. Крутько Александр Владимирович — ФГБУ «Новосибирский научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии» Минздравсоцразвития России, руководитель 2-го нейрохирургического отделения, к.м.н.; e-mail: orto-ped@mail.ru.
2. Байков Евгений Сергеевич — ФГБУ «Новосибирский научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии» Минздравсоцразвития России, аспирант по специальности «нейрохирургия»; e-mail: evgen-bajk@mail.ru.