



ОПЫТ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ ГРЫЖ МЕЖПОЗВОНКОВОГО ДИСКА ПОЯСНИЧНОГО ОТДЕЛА У ПОДРОСТКОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ АННУЛОПЛАСТИКИ: АНАЛИЗ МАЛОЙ КЛИНИЧЕСКОЙ СЕРИИ

А.А. Кулешов, М.С. Ветрилэ, И.Н. Лисянский, С.Н. Макаров, Л.Ю. Дарчия, А.И. Кокорев
Национальный медицинский исследовательский центр травматологии и ортопедии
им. Н.Н. Приорова, Москва, Россия

Цель исследования. Оценка возможности использования, безопасности и эффективности устройства для закрытия дефекта фиброзного кольца при операциях по устранению компрессионно-корешкового синдрома при остеохондрозе у подростков.

Материал и методы. В 2012–2016 гг. пяти пациентам 11–17 лет выполнили удаление грыжи диска и декомпрессию корешка с последующим проведением аннулопластики имплантатом Barricaid. Клиническими и лучевыми (КТ, МРТ) методами оценены выраженность боли по ВАШ, степень дегенерации межпозвонковых дисков по Pfirrmann, ориентация фасеточных суставов, хрящевой поверхности и выраженность склероза. Период анализа отдаленных результатов составил в среднем 57 мес. (от 40 до 62 мес.). Результаты операции оценены в соответствии с модифицированной шкалой MacNub в сроки 3 мес. и 3 года после операции.

Результаты. Во всех случаях при операции достигнут положительный клинический эффект с полным купированием болевого синдрома, в том числе полный регресс дистального пареза нижней конечности. У всех пациентов результат операции в течение 3 мес. оценен по шкале MacNub как хороший, а в сроки более 3 лет — как отличный. Положение имплантатов стабильное, без признаков дальнейшей дегенерации диска и снижения межтелового пространства.

Заключение. Закрытие дефекта фиброзного кольца после поясничной микродискэктомии обеспечивает отличные отдаленные результаты у подростков с компрессионно-корешковым синдромом при грыжах межпозвонковых дисков. Однако для убедительной и достоверной оценки метода требуются дальнейшие исследования с проведением сравнительного анализа на достаточном клиническом материале.

Ключевые слова: боль в спине у детей, дорсалгия, остеохондроз, грыжа диска, аннулопластика, пластика дефекта фиброзного кольца, Barricaid.

Для цитирования: Кулешов А.А., Ветрилэ М.С., Лисянский И.Н., Макаров С.Н., Дарчия Л.Ю., Кокорев А.И. Опыт хирургического лечения грыж межпозвонкового диска поясничного отдела у подростков с применением аннулопластики: анализ малой клинической серии // Хирургия позвоночника. 2020. Т. 17. № 1. С. 78–86.

DOI: <http://dx.doi.org/10.14531/ss2020.1.78-86>.

THE EXPERIENCE OF SURGICAL TREATMENT OF LUMBAR DISC HERNIATION IN ADOLESCENTS USING ANNULOPLASTY: ANALYSIS OF A SMALL CLINICAL SERIES

A.A. Kuleshov, M.S. Vetrile, I.N. Lisyansky, S.N. Makarov, L.Yu. Darchia, A.I. Kokorev
N.N. Priorov National Scientific Center of Traumatology and Orthopaedics, Moscow, Russia

Objective. To assess feasibility, safety and effectiveness of a device for annular defect closure in surgical elimination of radicular compression syndrome in adolescents with degenerative disc disease.

Material and Methods. Five 11–17-year-old patients underwent disc hernia removal and root decompression followed by annuloplasty with a Barricaid implant in 2012–2016. Clinical and radiological (CT, MRI) techniques were used to assess the pain intensity on VAS, the degree of intervertebral disk degeneration according to Pfirrmann, the orientation of the facet joints and the cartilaginous surface, and the severity of sclerosis. The long-term follow-up period averaged 57 months (from 40 to 62 months). Surgical results were evaluated in accordance with the modified MacNub scale at 3 months and 3 years after surgery.

Results. In all cases, surgery had positive clinical effect with complete relief of the pain syndrome, including complete regression of distal paresis of the lower limb. In all patients, the 3-month result of surgery was rated on the MacNub scale as good and 3-year result — as excellent. The position of implants was stable, with no signs of further disc degeneration and decrease in interbody space.

Conclusion. Closure of the annular defect after lumbar microdisectomy provides excellent long-term results in adolescents with radicular compression syndrome associated with herniated discs. However, convincing and reliable assessment of the method requires further studies with a comparative analysis using sufficient clinical material.

Key Words: back pain in children, dorsalgia, degenerative disc disease, disc herniation, annuloplasty, annular defect plasty, Barricaid.

Please cite this paper as: Kuleshov AA, Vetrile MS, Lisyansky IN, Makarov SN, Darchia LYu, Kokorev AI. The experience of surgical treatment of lumbar disc herniation in adolescents using annuloplasty: analysis of a small clinical series. *Hir. Pozvonoc.* 2020;17(1):78–86. In Russian.

DOI: <http://dx.doi.org/10.14531/ss2020.1.78-86>.

Распространенность заболеваний позвоночника, осложненных болевым синдромом в спине, по данным экспертов ВОЗ, достигает размеров эпидемии. Эпидемиологические данные свидетельствуют о том, что боль в пояснице является нередкой, как у взрослых, так и у детей и подростков [1–6].

Консервативное лечение грыж межпозвоночного диска у подростков в 14,4 % случаев оказывается недейственным методом [2]. В таком случае эффективно устранить причину компрессионно-корешкового синдрома в поясничном отделе можно посредством хирургического вмешательства, которое позволяет вернуть привычный образ жизни и возобновить учебную и рабочую деятельность в кратчайшие сроки. Стандартом оперативного лечения грыж межпозвоночного диска является микродискэктомия, которая может быть выполнена как открыто, с применением микроскопической техники, так и эндоскопически из различных доступов. Частота отличных и хороших результатов данного метода лечения у детей и подростков достигает 83–100 % [1–3, 6–7]. Тем не менее возможен рецидив грыжи диска, который выявляют у 20 % пациентов в течение нескольких лет после операции [6–9].

Анатомически межпозвоночный диск у детей и подростков характеризуется упругоэластичными свойствами и высоким процентным содержанием воды в пульпозном ядре. На наш взгляд, полностью удалять межпозвоночный диск в юном возрасте недопустимо, так как это может быть причиной вторичных нарушений в позвоночно-двигательном сегменте и, как следствие, развития болевого синдрома. Однако при наличии нескольких факторов риска развития рецидива грыжи

диска в послеоперационном периоде [8–10], таких как большое щелевидное отверстие фиброзного кольца (более 6 мм), сглаживание поясничного лордоза, избыточная масса тела ребенка и повышенные осевые нагрузки (занятия спортом), очень важно создать условия для профилактики данного явления.

Одним из способов предотвращения повторного формирования грыжи диска является пластика фиброзного кольца [9]. В литературе мы не встретили примеров применения аннулопластики у подростков.

Цель исследования – оценка возможности использования, безопасности и эффективности устройства для закрытия дефекта фиброзного кольца при операциях по устранению компрессионно-корешкового синдрома при остеохондрозе у подростков.

Материал и методы

В 2012–2016 гг. в отделении вертебрологии Национального медицинского исследовательского центра травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова прооперировали 12 пациентов подросткового возраста с компрессионным корешковым синдромом,

обусловленным грыжами межпозвоночных дисков. Из них пяти пациентам (табл. 1) 11–17 лет, с высоким риском развития рецидива грыжи диска, устранение протрузии межпозвоночного диска и декомпрессию корешка дополнили аннулопластикой.

Все пациенты при поступлении жаловались на боли в пояснице до 5–6 баллов, а также на выраженный корешковый болевой синдром в нижней конечности, который соответствовал 8–9 баллам по ВАШ. Три пациента предъявляли жалобы на слабость в ноге (снижение силы подошвенных сгибателей до 3–4 баллов). Все пациенты испытывали значительное функциональное ограничение ежедневной физической активности в связи с вышеперечисленными симптомами.

У одной девочки боль возникла на фоне интенсивных физических нагрузок (занятия борьбой). Остальные случаи были без явной причины появления боли.

Индекс массы тела подростков варьировал от 17,9 до 31,0 кг/м², составив в среднем 21,8 кг/м².

Продолжительность периода, в течение которого пациенты предъявляли жалобы, обусловленные корешковым синдромом, составила в среднем

Таблица 1

Характеристика прооперированных пациентов

Пациент	Пол	Возраст, лет	Сегмент	Срок наблюдения, мес.	Выраженность дегенерации диска по МРТ (степень по Pfirrmann)
1-й	Ж	11	L ₅ –S ₁	62	II
2-й	М	14		61	II
3-й	Ж	15		40	III
4-й	Ж	16		62	III
5-й	М	17		62	III

14,6 мес. (от 9 до 36 мес.). При этом все пациенты получали консервативное лечение согласно стандартному протоколу: нестероидные противовоспалительные средства (НПВС), миорелаксанты центрального действия, витамины группы В, массаж, физиотерапию, лечебную физкультуру. Лечение не обеспечивало купирования боли.

При осмотре у всех пациентов выявлены анталгический наклон туловища, сглаженность поясничного лордоза. Характерным также было ограничение наклона туловища вперед. Во всех случаях имелся корешковый болевой синдром. Симптом Ласега был положителен у всех пациентов. Неврологический дефицит зафиксировали в трех случаях (сила подошвенного сгибания стопы была снижена до 3–4 баллов).

Всем пациентам выполняли стандартную рентгенографию позвоночника в двух проекциях, функциональную рентгенографию пояснично-крестцового отдела позвоночника, МРТ. В ряде случаев с целью определения изменений в костных структурах, обнаружения аномалий развития позвоночника выполняли КТ.

В соответствии с рекомендациями по номенклатуре и классификации патологии межпозвоночных дисков [11], все грыжи в исследуемой серии определены как протрузии. У 3 пациентов грыжи локализовались на одном уровне (L_5-S_1), у 2 – на двух уровнях (L_4-L_5 и L_5-S_1), при этом с учетом клинической симптоматики операцию планировали только на диске L_5-S_1 .

Изменения сигнала от тел позвонков при МРТ были минимальны (Modic 0–1).

Выраженность дегенерации межпозвоночных дисков согласно классификации Pfirrmann [12] в двух случаях расценили соответствующей II ст., в трех – III.

Изменения костно-хрящевых структур в дугоотростчатом суставе оценивали по МРТ, в зависимости от формы и количества покрывающего его хряща, классифицировали

в соответствии с ранее предложенными методиками [13, 14].

Состояние хряща: степень 1 – равномерно толстый хрящ, полностью покрывающий обе суставные поверхности с хорошо прослеживаемым пространством между ними; степень 2 – хрящ полностью покрывает суставную поверхность, но имеются отдельные эрозированные участки; в задних отделах сустава суставная щель теряет равномерность рисунка; степень 3 – хрящ не полностью покрывает суставную поверхность, имеются участки подлежащей кости, контактирующие с полостью сустава; степень 4 – хрящ отсутствует, не считая следов, видимых на суставной поверхности, визуализируются пустоты, характеризующиеся низкой интенсивностью МР-сигнала.

Выраженность склероза суставных отростков классифицировали по четырем степеням: степень 1 – суставные отростки имеют тонкий слой кортикальной кости; степень 2 – имеются участки локального утолщения кортикальной кости суставных отростков; степень 3 – утолщенная кортикальная кость покрывает менее половины суставных отростков, в суставном пространстве можно увидеть области повышенной интенсивности МР-сигнала; степень 4 – плотная кортикальная кость покрывает более половины фасеточного сустава, имеются остеофиты.

Дегенерация суставного хряща и склероз суставных отростков на уровне позвоночно-двигательного сегмента пораженного диска были более выражены на стороне грыжи диска, до степени 2–3 против степени 1–2 на противоположной стороне. Угол ориентации фасеточных суставов был различен. Средние показатели не вычисляли и статистическую обработку полученных данных не проводили из-за недостаточного объема выборки.

Спондилез и остеофиты тел позвонков в нашем исследовании не встретились.

Показаниями к оперативному лечению грыж дисков у подростков являлись стойкий корешковый болевой синдром, паретические синдромы,

неэффективность консервативного лечения и топически подтвержденный стеноз позвоночного канала с компрессией соответствующих корешков по данным МРТ.

Всем пациентам проведена интерламинэктомия на стороне компрессии, после удаления грыжи диска и выполнения декомпрессии корешка и дурального мешка для закрытия дефекта фиброзного кольца с целью профилактики рецидива грыжи устанавливали имплантат Barricaid, фиксируя его к замыкательной пластине нижележащего позвонка (задний край тела S_1).

Результаты

Сроки наблюдения варьировали от 40 до 62 мес., составив в среднем 57,4 мес. Во всех случаях достигнут положительный клинический эффект с полным купированием болевого синдрома. У пациентов с паретическим синдромом отмечался полный регресс неврологической симптоматики. Выраженность боли в спине по ВАШ через 3 мес. соответствовала в среднем 2–3 баллам, через 3 года – 1–2 баллам. Боль в ноге в отдаленном периоде оценивалась в 0–1 балл. Согласно модифицированной шкале MacNub, у всех подростков результат операции в течение 3 мес. после операции был оценен как хороший, а в отдаленном периоде (более 3 лет наблюдения) – как отличный. Все пациенты восстановили уровень физической активности в ближайшие 2–3 мес. За время наблюдения рецидива болевого синдрома не было.

На контрольных КТ и МРТ положение имплантатов стабильное у всех пациентов. Признаков дальнейшей дегенерации диска и снижения межтелового пространства не выявлено.

Приводим два клинических примера использования аннулопластики при оперативном лечении грыж дисков у детей.

Клинический пример 1. Пациентка Ф., 11 лет, в сентябре 2014 г. госпитализирована с жалобами на боли в поясничном отделе поз-



Рис. 1

Стандартная и функциональная рентгенограммы в двух проекциях (а) и данные МРТ поясничного отдела позвоночника (б) пациентки Ф., 11 лет, при поступлении

воночника с иррадиацией по задней поверхности левого бедра. Болевой синдром в спине беспокоил с декабря 2013 г., в связи с чем наблюдалась у невролога по месту жительства. С мая 2014 г. интенсивность болей выросла до 8–9 баллов по ВАШ, появилась иррадиация боли в левую нижнюю конечность до стопы. По результатам МРТ поясничного отдела позвоночника диагностирована грыжа диска на уровне L_5-S_1 с компрессией нервных структур. Консервативное лечение (ношение поясничного корсета средней жесткости, ограничение нагрузок, покой, НПВС, миорелаксанты и витамины группы В) желаемого эффекта не имело.

Осмотр при поступлении. Кожный покров поясничной области не поврежден, естественного цвета. Анталгическая установка туловища. Наклоны, сгибание, разгибание болезненны, сильно ограничены. При пальпации отмечается повышенный тонус околопозвоночных мышц в поясничном отделе, в большей степени слева. Симптом Нери отрицательный. Симптом Дежарина и Амаса положительные. Симптом Ласега справа отрицательный, слева положительный при подъеме ноги до 45° . Мышечная

сила в стопах – 5 баллов. Чувствительность не нарушена.

По данным стандартной и функциональной рентгенографии поясничного отдела позвоночника в двух проекциях (рис. 1а) выявлены признаки ювенильного остеохондроза, вторичная ротация позвонков грудно-поясничного отдела, анталгическая кифотическая деформация, отсутствие формирования физиологического лордоза при разгибании позвоночника, снижение высоты межтелового пространства сегмента L_5-S_1 .

На МРТ (рис. 1б) определялись дегенеративные изменения поясничного отдела позвоночника, парамедианная грыжа диска (протрузия) L_5-S_1 слева на широком основании со смещением всего пульпозного ядра к задней продольной связке и истончением фиброзного кольца, отек костной ткани нижнего суставного отростка позвонка L_5 слева.

Под общим эндотрахеальным наркозом выполнили интерламинэктомию L_5-S_1 слева, микрохирургическую дискэктомию, удаление грыжи диска L_5-S_1 , декомпрессию нервных структур, пластику дефекта фиброзного кольца имплантатом Barricaid.

Пациентка выписана из стационара на 4-е сут. Выраженность боли по ВАШ через 3 мес. после операции – 2 балла, через 5 лет – 0 баллов. На контрольном осмотре через 62 мес. после операции жалоб и ограничений активности нет. Согласно модифицированной шкале MacNub, результат операции в отдаленном периоде (через 5 лет) расценен как отличный. На контрольных рентгенограммах и КТ имплантат стабилен (рис. 2). На МРТ (рис. 3) признаков рецидива грыжи диска и стеноза корешков нет, пульпозное ядро и высота межтелового пространства сохранены, признаки асептической нестабильности сегмента L_5-S_1 отсутствуют.

Фасеточные суставы претерпели изменения с обеих сторон: хрящевая поверхность стала более четко прослеживаться по данным МРТ, отсутствовал отек костной ткани верхнего суставного отростка позвонка L_5 слева, степень дегенерации и склероза костной ткани уменьшилась через 5 лет с Grade 3 до Grade 2 (рис. 4).

Клинический пример 2. Представляем динамику изменений диска и суставных хрящей по данным МРТ пациентки Н., 16 лет. Отсутствуют признаки, указывающие на деге-

**Рис. 2**

Контрольные рентгенограммы и КТ пациентки Ф. через 3 мес. после операции

**Рис. 3**

МРТ пациентки Ф. через 5 лет после операции

нерацию хряща, он сохранил прежнюю высоту и размеры пульпозного ядра. На протяжении всего периода наблюдения изменения межпозвонокового диска соответствовали Grade 3. Фасеточные суставы претерпели изменения с обеих сторон: хрящевая поверхность на МРТ стала прослеживаться более четко, по сравнению с исходным состоянием, степень дегенерации и склероза костной ткани слева (на стороне грыжи диска) в отдаленном периоде пони-

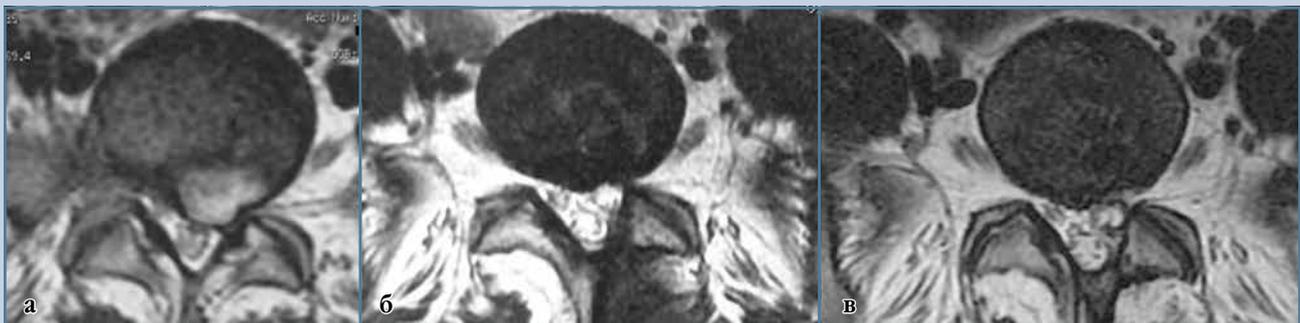
лась с Grade 3 до Grade 2 и осталась на прежнем уровне на противоположной стороне (рис. 5).

Результаты показателей изменений диска и фасеточных суставов по всем пациентам предоставлены в табл. 2.

Обсуждение

Причины появления боли в спине различны: остеохондроз, спондилолистез, аномалии развития пояснично-крестцового перехода, деформа-

ции позвоночника, опухоли, травмы, системные заболевания скелета и др. По нашим данным, 80,9 % школьников с деформациями позвоночника испытывают боли в спине различной интенсивности и с разной периодичностью [5]. Распространенность болей в спине увеличивается с возрастом, что связано с интенсивными физическими нагрузками, ношением тяжелых рюкзаков, длительным вынужденным сидячим положением и, соответственно, малоподвиж-

**Рис. 4**

МРТ межпозвонокового диска L₅-S₁ пациентки Ф. до операции (а), через 1 год (б) и через 5 лет (в) после операции

**Рис. 5**

Данные пациентки Н., 16 лет: рентгенограммы (а) и КТ (б) после операции, МРТ межпозвонкового диска L₅–S₁ до операции (в), через 1 год (г) и через 3 года (д) после операции

ным образом жизни [3, 5]. По данным В.П. Смищука, А.Ю. Мушкина [2], необходимость в специальном лечении в связи с клиническими проявлениями дегенеративно-дистрофических заболеваний в Ленинградской области составляет 8,7 на 100 тыс. пациентов 10–17 лет.

По данным большинства авторов, оперативное лечение остеохондроза позвоночника у подростков является высокоэффективным и приводит к купированию клинической симптоматики в 83–100 % случаев. При этом имеются сообщения о неудовлетворительных отдаленных результатах

традиционных и эндоскопических операций [2, 7, 15, 16]. Неудовлетворительные результаты могут быть, в том числе, связаны с потерей высоты межпозвонкового диска в послеоперационном периоде после дискэктомии, что приводит к усилению болевого синдрома, нарушению трудоспособности, снижению качества жизни пациентов [17, 18]. Риск рецидива грыжи диска выше при дефектах фиброзного кольца размером более 6 мм и крайне редко — при небольших щелевидных отверстиях [8, 15, 16, 19, 20].

Перспективным представляется относительно новый метод предотвращения рецидива грыжи диска после микродискэктомии — пластика дефекта фиброзного кольца имплантатом Barricaid [9, 10].

Потенциальная эффективность применения данной методики обусловлена возможностью сохранения пульпозного ядра при больших дефектах фиброзного кольца и отсутствием необходимости выполнения кюретажа диска. Так достигается предупреждение рецидива грыжи за счет барьерной функции, замедление дегенеративного каскада как межпозвонкового диска, так и фасеточных суставов позвоночно-двигательного сегмента. Все изложенные данные дают возмож-

Таблица 2

Результаты оперативного лечения подростков с грыжами диска

Пациент	Возраст, лет	Срок наблюдения, мес.	Дегенерация диска L ₅ –S ₁ по МРТ			Степень дегенерации хряща			Степень склероза суставных отростков			Угол фасеточных суставов L ₅ –S ₁ , град.	
			до операции	через 3 мес.	более 3 лет	до операции	через 3 мес.	3 лет	до операции	через 3 мес.	3 лет		
1-й	11	62	2	2	1	Слева*	3	2	2	2	1	1	37°
						Справа	2	2	1	1	1	1	36°
2-й	14	61	2	2	2	Слева*	3	3	3	2	2	2	34°
						Справа	3	3	3	2	2	2	31°
3-й	15	40	3	3	3	Слева	2	2	1	1	1	1	35°
						Справа*	3	3	2	2	2	2	35°
4-й	16	62	3	2	2	Слева*	3	2	2	3	2	2	41°
						Справа	2	1	1	1	1	1	47°
5-й	17	62	3	3	3	Слева*	2	2	2	2	2	2	38°
						Справа	2	2	2	1	1	1	37°

*сторона операции.

ность уменьшить выраженность боли в спине в отдаленном периоде [20, 21].

Ранее для уменьшения частоты рецидива грыж предпринимали попытки использования аннулопластики различными имплантатами, однако отдаленные результаты существенно превосходили таковые после стандартной дискэктомии, что, вероятно, было связано с отсутствием фиксации имплантатов к костной ткани [22–24].

Особенно актуален вопрос сохранения функции позвоночно-двигательного сегмента у молодых людей, так как полное удаление диска у подростков считается неоправданным. Описаны случаи потери высоты диска более четверти от исходной после микродискэктомии, что ассоциировано с плохими клиническими исходами [15, 16, 20]. В нашем исследовании у молодых пациентов высота оперированного диска сохранялась на уровне предоперационных значений в течение всего периода наблюдения.

Профилактика рецидива грыж является клинически значимым фактором, поскольку повторная дискэктомия технически сложна и значительно дороже, по сравнению с первичным вмешательством [25].

Lequin et al. [26] провели проспективное исследование с участием 45 пациентов, которым была выполнена парциальная дискэктомия в поясничном отделе с применением аннулопластики имплантатом Barricaid. Авторы наблюдали статистически значимое снижение интенсивности боли по ВАШ и улучшение качества жизни (индекс Освестри). Высота межпозвоноквого диска сохранялась в 93 % наблюдений. Ревизионная операция потребовалась в трех случаях по причине повторной

грыжи диска, формирования контралатеральной грыжи диска и развития грубых рубцовых изменений эпидурального пространства.

Sanginov et al. [9] представили результаты лечения 120 пациентов с установленным имплантатом Barricaid. Только в 2,5 % случаев потребовалось повторное хирургическое вмешательство. Восстановление высоты оперированного диска, его регенерация отмечены у 1,7 % больных. Результаты показали, что потеря высоты диска напрямую коррелирует с объемом удаленного пульпозного ядра. Стоит отметить, что в рентгенологической картине у 25 пациентов отмечена резорбция и эрозия вокруг костного якоря имплантата, что не повлияло на клиническую симптоматику.

В 2018 г. опубликованы данные мультицентрового исследования, посвященного сравнению 2-летних результатов оперативного лечения грыж межпозвоноквого диска у взрослых [28]. В исследование были включены пациенты с продолжительностью клинических симптомов не менее 6 недель и большим интраоперационным дефектом фиброзного кольца в результате микродискэктомии (6–10 мм). В 278 наблюдениях выполнена изолированная дискэктомия, а в 276 – дополнена аннулопластикой. Повторные операции в связи с рецидивом грыжи диска потребовались у 5 и 13 % пациентов группы аннулопластики и стандартной дискэктомии соответственно.

Следует отметить, что накопленный положительный опыт аннулопластики с использованием имплантатов Barricaid включает исключительно пациентов взрослого возраста. Однако этот опыт не позволяет судить о том,

насколько оправдано и целесообразно применение данной методики у подростков в условиях имеющего свои особенности растущего позвоночника. Использованный нами у пяти пациентов метод закрытия дефекта фиброзного кольца не потребовал расширения хирургического доступа, показал хорошие результаты и не сопровождался какими-либо осложнениями. Безусловно, для более объективной оценки метода требуется большая группа пациентов, сравнительный анализ и дальнейшее наблюдение.

Заключение

Поясничная микродискэктомия с закрытием дефекта фиброзного кольца имплантатом Barricaid у подростков показала в серии наших наблюдений положительные ближайшие и отдаленные результаты. Есть основания полагать, что данная методика может с успехом применяться у пациентов юного возраста с компрессионно-корешковым синдромом при грыжах межпозвонокковых дисков. Выполнение пластики фиброзного кольца позволяет минимизировать объем дискэктомии, что способствует сохранению физиологической функции диска и потенциально снижает риск прогрессирования дегенеративных изменений в нем и в дугоотростчатых суставах. Однако для убедительной и достоверной оценки метода требуются дальнейшие исследования с проведением сравнительного анализа на достаточном клиническом материале.

Исследование не имело спонсорской поддержки. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Литература/References

1. Кулешов А.А., Крутько А.В., Исхаков О.С., Ветрилэ М.С., Абакиров М.Д., Пелеганчук А.В., Васильев А.И., Лисянский И.Н., Мещеряков С.В., Кокорев А.И. Хирургическое лечение грыж межпозвоноквого диска у детей и подростков // Хирургия позвоночника. 2017. Т. 14. № 1. С. 68–77. [Kuleshov AA, Krutko AV, Iskhakov OS, Vetrile MS, Abakirov MD, Peleganchuk AV, Vasilyev AI, Lisyansky IN, Meshcheryakov SV, Kokorev AI. Surgical treatment of disc herniation in children and adolescents. Hir. Pozvonoc. 2017;14(1):68–77. In Russian]. DOI: 10.14531/ss2017.1.68-77.
2. Сنيщук В.П., Мушкин А.Ю. Дегенеративные поражения позвоночника у детей, осложненные корешковым синдромом: эпидемиологический и клинический анализы 17-летней региональной когорты // Хирургия позвоночника. 2019. Т. № 1. С. 38–47. [Snishchuk VP, Mushkin AYU. Degenerative spine disorders complicated by

- radicular syndrome in children: an epidemiological and clinical analysis of a 17-year regional cohort study. *Hir. Pozvonoc.* 2019;16(1):38–47. In Russian]. DOI: 10.14531/ss2019.1.38-47.
3. **Хорева Н.Е., Семенова Ж.Б.** Лечение грыж межпозвонковых дисков поясничного отдела позвоночника у подростков и лиц юношеского возраста // *Нейрохирургия и неврология детского возраста.* 2018. № 1. С. 77–84. [Khoreva NE, Semenova JB. Treatment of lumbar disk herniation in adolescents. *Pediatric Neurosurgery and Neurology (Neyrokhirurgiya i nevrologiya detskogo vozrasta).* 2018;(1):77–84. In Russian].
 4. **Dang L, Chen Z, Liu X, Guo Z, Qi Q, Li W, Zeng Y, Jiang L, Wei F, Sun C, Liu Z.** Lumbar disk herniation in children and adolescents: the significance of configurations of the lumbar spine. *Neurosurgery.* 2015;77:954–969. DOI: 10.1227/NEU.0000000000000983.
 5. **Ветрилэ М.С., Кулешов А.А., Еськин Н.А., Цыкунов М.Б., Кокорев А.И., Пыжевская О.П.** Вертеброгенный болевой синдром у детей 9–17 лет с деформациями позвоночника // *Ортопедия, травматология и восстановительная хирургия детского возраста.* 2019. Т. 7. № 1. С. 5–14. [Vetrile MS, Kuleshov AA, Eskin NA, Tsykunov MB, Kokorev AI, Pyzhevskaya OP. Vertebrogenic back pain syndrome in children 9-17 years with spinal deformities. *Pediatric Traumatology, Orthopaedics and Reconstructive Surgery.* 2019;7(1):5–14. In Russian]. DOI: 10.17816/PTORS715-14.
 6. **Wang X, Zeng J, Nie H, Chen G, Li Z, Jiang H, Kong Q, Song Y, Liu H.** Percutaneous endoscopic interlaminar discectomy for pediatric lumbar disc herniation. *Childs Nerv Syst.* 2014;30:897–902. DOI: 10.1007/s00381-013-2320-4.
 7. **Menger R, Hefner MI, Savardekar AR, Nanda A, Sin A.** Minimally invasive spine surgery in the pediatric and adolescent population: A case series. *Surg Neurol Int.* 2018;9:116. DOI: 10.4103/sni.sni_417_17.
 8. **Camino Willhuber G, Kido G, Mereles M, Bassani J, Petracchi M, Elizondo C, Gruenberg M, Sola C.** Factors associated with lumbar disc hernia recurrence after microdiscectomy. *Rev Esp Cir Ortop Traumatol.* 2017;61:397–403. DOI: 10.1016/j.recote.2017.10.003.
 9. **Sanginov AJ, Krutko AV, Baykov ES, Lutsik AA.** Outcomes of surgical treatment of lumbar disk herniation using an annular closure device. *Coluna/Columna.* 2018;17:188–194. DOI: 10.1590/s1808-185120181703193832.
 10. **Bouma G, Barth M, Ledic D, Vilendecic M.** The high-risk discectomy patient: prevention of reherniation in patients with large annular defects using an annular closure device. *Eur Spine J.* 2013;22:1030–1036. DOI: 10.1007/s00586-013-2656-1.
 11. **Fardon DF, Williams AL, Dohring EJ, Murtagh FR, Gabriel Rothman SL, Sze GK.** Lumbar disc nomenclature: version 2.0: Recommendations of the combined task forces of the North American Spine Society, the American Society of Spine Radiology and the American Society of Neuroradiology. *Spine J.* 2014;14:2525–2545. DOI: 10.1016/j.spinee.2014.04.022.
 12. **Pfirrmann CW, Metzendorf A, Zanetti M, Hodler J, Boos N.** Magnetic resonance classification of lumbar intervertebral disc degeneration. *Spine.* 2001;26:1873–1878. DOI: 10.1097/00007632-200109010-00011.
 13. **Grogan J, Nowicki BH, Schmidt TA, Haughton VM.** Lumbar facet joint tropism does not accelerate degeneration of the facet joints. *AJNR Am J Neuroradiol.* 1997;18:1325–1329.
 14. **Pathria M, Sartoris DJ, Resnick D.** Osteoarthritis of the facet joints: accuracy of oblique radiographic assessment. *Radiology.* 1987;164:227–230. DOI: 10.1148/radiology.164.1.3588910.
 15. **Крутько А.В., Сангинов А.Д., Гиерс М.В., Альшевская А.А., Москалев А.В.** Хирургическое лечение патологии нижнепоясничного отдела позвоночника у детей и подростков // *Ортопедия, травматология и восстановительная хирургия детского возраста.* 2018. Т. 6. № 4. С. 37–47. [Krutko AV, Sanginov AJ, Giers MB, Alshevskaya AA, Moskalev AV. Surgical treatment of lower lumbar spine pathology in children and adolescents. *Pediatric Traumatology, Orthopaedics and Reconstructive Surgery.* 2018;6(4):37–47. In Russian]. DOI: 10.17816/PTORS6437-47.
 16. **Li H, Jiang C, Mu X, Lan W, Zhou Y, Li C.** Comparison of MED and PELD in the treatment of adolescent lumbar disc herniation: a 5-year retrospective follow-up. *World Neurosurg.* 2018;112:e255–e260. DOI: 10.1016/j.wneu.2018.01.030.
 17. **McGirt MJ, Eustacchio S, Varga P, Vilendecic M, Trummer M, Gorenssek M, Ledic D, Carragee EJ.** A prospective cohort study of close interval computed tomography and magnetic resonance imaging after primary lumbar discectomy: factors associated with recurrent disc herniation and disc height loss. *Spine.* 2009;34:2044–2051. DOI: 10.1097/BRS.0b013e3181b34a9a.
 18. **Lee SH, Bae JS.** Comparison of clinical and radiological outcomes after automated open lumbar discectomy and conventional microdiscectomy: a prospective randomized trial. *Int J Clin Exp Med.* 2015;8:12135–12148.
 19. **Carragee EJ, Han MY, Suen PW, 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. DOI: 10.2106/00004623-200301000-00016.
 20. **Parker SL, Grahovac G, Vukas D, Vilendecic M, Ledic D, McGirt MJ, Carragee EJ.** Effect of an annular closure device (Barricaid) on same-level recurrent disk herniation and disk height loss after primary lumbar discectomy: two-year results of a multicenter prospective cohort study. *Clin Spine Surg.* 2016;29:454–460. DOI: 10.1097/BSD.0b013e3182956ec5.
 21. **Trummer M, Eustacchio S, Barth M, Klassen PD, Stein S.** Protecting facet joints post-lumbar discectomy: Barricaid annular closure device reduces risk of facet degeneration. *Clin Neurol Neurosurg.* 2013;115:1440–1445. DOI: 10.1016/j.clineuro.2013.01.007.
 22. **Allen MJ, Schoonmaker JE, Bauer TW, Williams PF, Higham PA, Yuan HA.** Preclinical evaluation of a poly (vinyl alcohol) hydrogel implant as a replacement for the nucleus pulposus. *Spine.* 2004;29:515–523. DOI: 10.1097/01.brs.0000113871.67305.38.
 23. **Di Martino A, Vaccaro AR, Lee JY, Denaro V, Lim MR.** Nucleus pulposus replacement: basic science and indications for clinical use. *Spine.* 2005;30(16 suppl):S16–S22. DOI: 10.1097/01.brs.0000174530.88585.32.
 24. **Heuer F, Ulrich S, Claes L, Wilke HJ.** Biomechanical evaluation of conventional annulus fibrosus closure methods required for nucleus replacement. *Laboratory investigation. J Neurosurg. Spine.* 2008;9:307–313. DOI: 10.3171/SPI/2008/9/9/307.
 25. **Sherman J, Cauthen J, Schoenberg D, Burns M, Reaven NL, Grif th SL.** Economic impact of improving outcomes of lumbar discectomy. *Spine J.* 2010;10:108–116. DOI: 10.1016/j.spinee.2009.08.453.
 26. **Lequin MB, Barth M, Thome C, Bouma GJ.** Primary limited lumbar discectomy with an annulus closure device: one-year clinical and radiographic results from a prospective, multi-center study. *Korean J Spine.* 2012;9:340–347. DOI: 10.14245/kjs.2012.9.4.340.
 27. **Thome C, Klassen PD, Bouma GJ, Kursumovic A, Fandino J, Barth M, Arts M, van den Brink W, Bostelmann R, Hegewald A, Heidecke V, Vajkoczy P, Frohlich S, Wolfs J, Assaker R, Van de Kelft E, Kohler HP, Jadik S, Eustacchio S, Hes R, Martens F.** Annular closure in lumbar microdiscectomy for prevention of reherniation: a randomized clinical trial. *Spine J.* 2018;18:2278–2287. DOI: 10.1016/j.spinee.2018.05.003.

Адрес для переписки:

Кулешов Александр Алексеевич
127299, Москва, ул. Приорова, 10,
НМИЦ травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова,
cito-spine@mail.ru

Address correspondence to:

Kuleshov Aleksandr Alekseevich
N.N. Priorov National Medical Research Center
of Traumatology and Orthopaedics,
10 Priorova str., Moscow, 127299, Russia,
cito-spine@mail.ru

Статья поступила в редакцию 11.06.2019

Рецензирование пройдено 13.01.2020

Подписано в печать 20.01.2020

Received 11.06.2019

Review completed 13.01.2020

Passed for printing 20.01.2020

Александр Алексеевич Кулешов, д-р. мед. наук, ведущий научный сотрудник, заведующий 14-м отделением вертебологии, Национальный медицинский исследовательский центр травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова, Россия, 127299, Москва, ул. Приорова, 10, ORCID: 0000-0002-9526-8274, cito-spine@mail.ru;

Марчел Степанович Ветрилэ, канд. мед. наук, старший научный сотрудник 14-го отделения вертебологии, Национальный медицинский исследовательский центр травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова, Россия, 127299, Москва, ул. Приорова, 10, ORCID: 0000-0001-6689-5220, cito-spine@mail.ru;

Игорь Николаевич Лисянский, канд. мед. наук, врач 14-го отделения вертебологии, Национальный медицинский исследовательский центр травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова, Россия, 127299, Москва, ул. Приорова, 10, ORCID: 0000-0002-2479-4381, cito-spine@mail.ru;

Сергей Николаевич Макаров, канд. мед. наук, врач 14-го отделения вертебологии, Национальный медицинский исследовательский центр травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова, Россия, 127299, Москва, ул. Приорова, 10, ORCID: 0000-0003-0406-1997, cito-spine@mail.ru;

Леван Юрьевич Дарчия, канд. мед. наук, травматолог-ортопед клинико-диагностического центра, Национальный медицинский исследовательский центр травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова, Россия, 127299, Москва, ул. Приорова, 10, ORCID: 0000-0001-6645-3211, leo2000-ozu@mail.ru;

Алексей Иванович Кокорев, аспирант 14-го отделения вертебологии, травматолог-ортопед клинико-диагностического центра, Национальный медицинский исследовательский центр травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова, Россия, 127299, Москва, ул. Приорова, 10, ORCID: 0000-0002-5829-6372, leo-strelec@mail.ru.

Aleksandr Alekseyevich Kuleshov, DMSc, leading researcher, head of Vertebrology Department No. 14, N.N. Priorov National Medical Research Center of Traumatology and Orthopaedics, 10 Priorova str., Moscow, 127299, Russia, ORCID: 0000-0002-9526-8274, cito-spine@mail.ru;

Marchel Stepanovich Vetrile, MD, PhD, senior researcher, Vertebrology Department No.14, N.N. Priorov National Medical Research Center of Traumatology and Orthopaedics, 10 Priorova str., Moscow, 127299, Russia, ORCID: 0000-0001-6689-5220, cito-spine@mail.ru;

Igor Nikolayevich Lisyansky, MD, PhD, physician of Vertebrology Department No.14, N.N. Priorov National Medical Research Center of Traumatology and Orthopaedics, 10 Priorova str., Moscow, 127299, Russia, ORCID: 0000-0002-2479-4381, cito-spine@mail.ru;

Sergey Nikolayevich Makarov, MD, PhD, physician of Vertebrology Department No.14, N.N. Priorov National Medical Research Center of Traumatology and Orthopaedics, 10 Priorova str., Moscow, 127299, Russia, ORCID: 0000-0003-0406-1997, cito-spine@mail.ru;

Levan Yuryevich Darchia, MD, PhD, orthopedic trauma physician, Clinical Diagnostic Center, N.N. Priorov National Medical Research Center of Traumatology and Orthopaedics, 10 Priorova str., Moscow, 127299, Russia, ORCID: 0000-0001-6645-3211, leo2000-ozu@mail.ru;

Aleksey Ivanovich Kokorev, postgraduate in the Vertebrology Department No.14, orthopedic trauma physician, Clinical Diagnostic Center, N.N. Priorov National Medical Research Center of Traumatology and Orthopaedics, 10 Priorova str., Moscow, 127299, Russia, ORCID: 0000-0002-5829-6372, leo-strelec@mail.ru.