



# МИКРОХИРУРГИЧЕСКАЯ ДИСКЭКТОМИЯ В ПОЯСНИЧНОМ ОТДЕЛЕ ПОЗВОНОЧНИКА: ЭФФЕКТИВНОСТЬ, БОЛЕВОЙ СИНДРОМ, ФАКТОР ОЖИРЕНИЯ

**М.М. Алексанян, А.Л. Хейло, К.П. Микаелян, Э.Г. Гемджян, А.Г. Аганесов**

*Российский научный центр хирургии им. акад. Б.В. Петровского, Москва, Россия*

**Цель исследования.** Анализ эффективности и особенностей микрохирургической дискэктомии грыж межпозвонковых дисков у пациентов с избыточной массой тела.

**Материал и методы.** Прооперированы 104 пациента (37 мужчин и 67 женщин) 24–58 лет с грыжами межпозвонковых дисков в поясничном отделе позвоночника, сопровождавшимися компрессией невралных структур и корешковым болевым синдромом. Основную группу составили 48 пациентов с ожирением, которым выполнили микродискэктомию на поясничном уровне, контрольную — 56 пациентов, оперированных тем же способом, но не страдающих ожирением. Уровень болевого синдрома оценивали по ВАШ и опроснику функциональной активности Освестри.

**Результаты.** У пациентов с ожирением предоперационный уровень боли был несколько выше, чем у пациентов с нормальной массой тела. Через 6 недель после микродискэктомии корешковый болевой синдром купирован. Клинический эффект микродискэктомии сохранялся через 6 и 12 мес. К концу периода наблюдения у части пациентов с избыточной массой тела отмечена тенденция к появлению боли в спине и нижних конечностях. Также у пациентов с ожирением были несколько выше показатели интраоперационной кровопотери, частоты поверхностных инфекционных осложнений, длительности операции и сроки пребывания в стационаре.

**Заключение.** Фактор избыточной массы тела следует учитывать при планировании анестезии и микрохирургической дискэктомии в поясничном отделе позвоночника.

**Ключевые слова:** боль в пояснице, микрохирургическая дискэктомия в поясничном отделе позвоночника, ожирение, инфекционные осложнения, болевой синдром.

Для цитирования: Алексанян М.М., Хейло А.Л., Микаелян К.П., Гемджян Э.Г., Аганесов А.Г. Микрохирургическая дискэктомия в поясничном отделе позвоночника: эффективность, болевой синдром, фактор ожирения // Хирургия позвоночника. 2018. Т. 15. № 1. С. 42–48.

DOI: <http://dx.doi.org/10.14531/ss2018.1.42-48>.

MICROSURGICAL DISCECTOMY IN THE LUMBAR SPINE: EFFICIENCY, PAIN SYNDROME AND OBESITY

*M.M. Alexanyan, A.L. Kheilo, K.P. Mikaelian, E.G. Gemdzian, A.G. Aganesov*

*B.V. Petrovsky Russian Research Surgery Center, Moscow, Russia*

**Objective.** To analyze the effectiveness and features of microsurgical discectomy of herniated intervertebral discs in patients with excessive body weight.

**Material and Methods.** A total of 104 patients (37 men and 67 women) aged 24–58 years with intervertebral disc hernias in the lumbar spine accompanied by compression of neural structures and radicular pain syndrome were operated on. The study group consisted of 48 obese patients who underwent microdiscectomy at the lumbar level. The control group included 56 non-obese patients operated in the same way. The level of the pain syndrome was assessed using the VAS and Oswestry's functional activity questionnaire.

**Results.** Preoperative pain intensity was slightly higher in patients with obesity than in those with normal body weight. Six weeks after the microdiscectomy, the radicular pain syndrome was arrested. The clinical effect of microdiscectomy persisted after 6 and 12 months. By the end of the follow-up period, some patients with excessive body weight had a tendency to have pain in the back and lower extremities. Also, patients with obesity had slightly greater intraoperative blood loss, the incidence of superficial infectious complications, the duration of the operation, and the length of hospital stay.

**Conclusion.** The overweight factor should be considered when planning anesthesia and microsurgical discectomy in the lumbar spine.

**Key Words:** lumbar pain, lumbar spine microsurgical discectomy, obesity, infectious complications, pain syndrome.

Please cite this paper as: Alexanyan MM, Kheilo AL, Mikaelian KP, Gemdzian EG, Aganesov AG. Microsurgical discectomy in the lumbar spine: efficiency, pain syndrome and obesity. *Hir. Pozvonoc.* 2018; 15(1):42–48. In Russian.

DOI: <http://dx.doi.org/10.14531/ss2018.1.42-48>.

Поясничная радикулопатия является распространенной проблемой, поражающей хотя бы раз в жизни

70–80 % мужчин и женщин [21]. Чтобы уменьшить болевой синдром и вернуть пациента к нормальной жизне-

деятельности, чаще всего проводят микродискэктомию на поясничном уровне позвоночника [5]. У пациен-

тов с ожирением, страдающих поясничной радикулопатией, ситуация осложняется.

Ожирение определяется при помощи индекса массы тела (ИМТ). При ИМТ более 30 кг/м<sup>2</sup> считается, что человек страдает ожирением. Средний уровень ИМТ увеличился среди мужчин с 21,7 кг/м<sup>2</sup> (1975 г.) до 24,2 кг/м<sup>2</sup> (2014 г.), среди женщин – с 22,1 кг/м<sup>2</sup> (1975 г.) до 24,4 кг/м<sup>2</sup> (2014 г.). В 1975 г. ожирением страдало около 34 млн мужчин и 71 млн женщин, в 2014 г. – 266 млн мужчин и 375 млн женщин, причем 58 млн мужчин и 126 млн женщин имеют тяжелую форму ожирения [8, 15].

Ожирение увеличивает частоту сопутствующих заболеваний, а во время оперативного лечения – риски, сопровождающие анестезиологическое пособие и операцию. Риски при анестезии у страдающих ожирением увеличиваются из-за заболеваний коронарных сосудов, артериальной гипертензии, сахарного диабета, периоперационных тромбозов вен, тромбоэмболии легочных артерий. Время, необходимое для проведения анестезии, увеличивается из-за сложностей с интубацией [18], установкой венозных катетеров [14], из-за более сложной транспортировки и укладки пациента, более тщательного обследования и мониторинга.

При ожирении оперативное вмешательство также сложнее: возникают проблемы с адекватной визуализацией, увеличиваются размер доступа и глубина, на которой ведется работа, применяются инструменты, соответствующие этим величинам. На 33–50 % чаще отмечают хирургические инфекции [4, 22]. При использовании малоинвазивной дискэктомии [9] с операцион-

ным микроскопом (или эндоскопом) и трубчатым (или лапчатым) ранорасширителем клинические результаты достаточно благоприятны, особенно при сравнении с традиционной техникой дискэктомии [6, 17]

Проблема дегенеративно-дистрофических заболеваний у лиц с избыточной массой тела весьма актуальна. Ранее опубликована работа по проблемам хирургического лечения дегенеративно-дистрофических заболеваний поясничного отдела позвоночника у лиц с избыточной массой тела и ожирением [1]. В данном исследовании мы продолжили изучение проблемы.

Цель исследования – анализ эффективности и особенностей микрохирургической дискэктомии грыж межпозвонковых дисков у пациентов с избыточной массой тела. В частности, мы проверили предположение, базирующееся на наших наблюдениях, о том, что ожирение может быть значимым фактором, ассоциированным не только с частотой периоперационных осложнений, но и с уровнем послеоперационного болевого синдрома.

### Материал и методы

В 2015–2016 гг. 48 пациентам, страдающим ожирением, выполнили микродискэктомию по поводу грыж межпозвонковых дисков в поясничном отделе позвоночника, сопровождавшихся компрессией невралных структур и корешковым болевым синдромом. В контрольную группу вошли 56 пациентов, оперированных тем же способом по той же причине, но не страдающих ожирением. Всего в исследование было включено 104 пациента (табл. 1): 37 мужчин и 67 женщин 24–58 лет (медиана – 45 лет).

Операции проводил один и тот же хирург (одна и та же бригада) в одних и тех же условиях (в одной и той же операционной комнате).

Показанием для оперативного лечения явились выраженная корешковая боль в нижних конечностях в сочетании с доказанной на МРТ компрессией нервного корешка грыжевым выпячиванием диска на уровне поясничного отдела позвоночника, а также данные неврологического осмотра, которые выявили положительные симптомы натяжения (как активные, так и пассивные), нарушения в двигательной и чувствительной сферах, гипорефлексию. В исследование включали всех поступивших в отделение пациентов, соответствующих критериям включения. Отметим, что все пациенты ранее проходили курсы консервативной терапии, оказавшиеся неэффективными. После оперативного лечения наблюдение пациентов в клинике и последующие контрольные осмотры осуществлял оперировавший хирург. Временной регламент измерения уровня болевого синдрома после оперативного вмешательства состоял из трех точек: 6 недель, 6 и 12 мес.

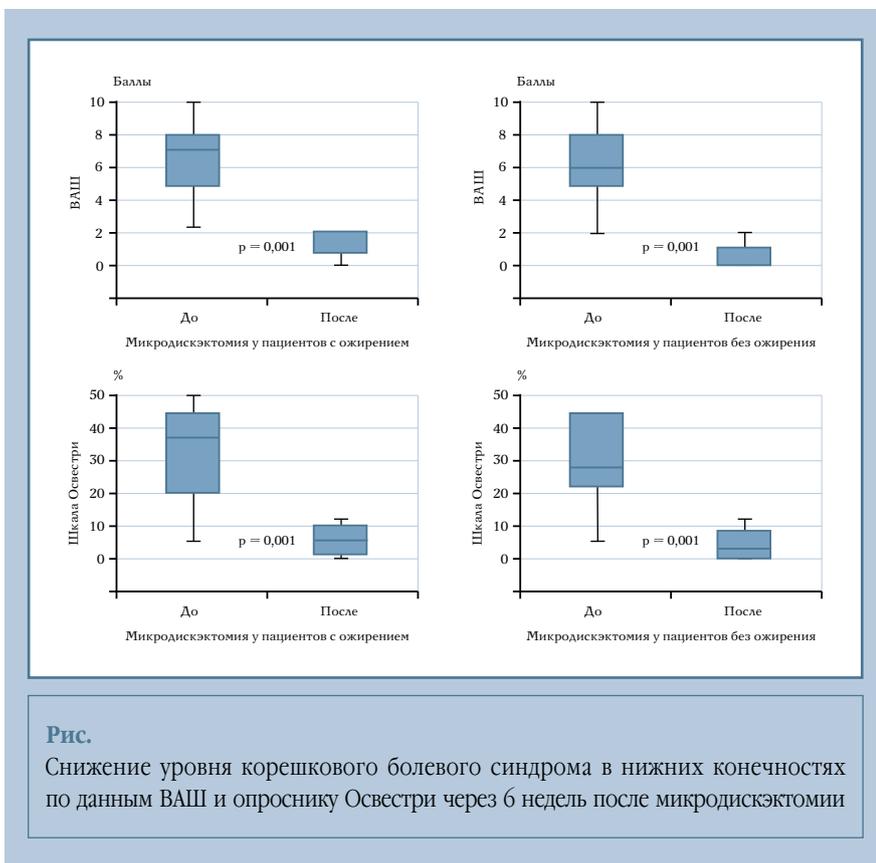
Для оценки уровня болевого синдрома до и после микродискэктомии использовали ВАШ (от 0 до 10 баллов) и опросник нарушения функциональной активности Освестри, опосредованно оценивающий уровень болевого синдрома (чем больше сумма, набранная пациентом, тем более выражено нарушение его жизнедеятельности).

В основной группе выделены, в зависимости от выраженности ожирения, две подгруппы: 1-я – с ИМТ 30–35 кг/м<sup>2</sup> (ожирение I ст.), 2-я – с ИМТ 35–40 кг/м<sup>2</sup> (ожирение II ст.).

Таблица 1

Распределение пациентов по половозрастным характеристикам, n

Возраст, лет	Основная группа (n = 48)		Контрольная группа (n = 56)	
	мужчины	женщины	мужчины	женщины
От 24 до 35	5	13	7	8
От 35 до 58	12	18	13	28

**Рис.**

Снижение уровня корешкового болевого синдрома в нижних конечностях по данным ВАШ и опроснику Освестри через 6 недель после микродискэктомии

*Техника оперативного вмешательства.* Во время операции применяли эндотрахеальный наркоз. Пациент находился в положении на животе с согнутыми в тазобедренных и коленных суставах конечностями. Необходимый уровень оперативного вмешательства контролировали рентгеновской установкой с электронно-оптическим преобразователем. Разрез кожных покровов длиной от 15 до 30 мм выполняли вдоль срединной линии с отступом на 1,5–2,0 см от линии остистых отростков, далее при помощи распатора выполняли диссекцию мягких тканей до дужек позвонка. Затем использовали ранорасширитель для малоинвазивных операций. Резекцию желтой связки проводили под контролем операционного микроскопа. Далее выделяли и мобилизовали корешок и дуральный мешок, удаляли свободнолежащие или сублигаментарные фрагменты межпозвонкового диска (до 15–20 мм в глубину межпозвонкового пространства от задней продольной связки).

Для гемостаза использовали биполярный электрокоагулятор и рассасывающийся материал. Рану с оставленным в ней трубчатым дренажом послойно ушивали рассасывающимся шовным материалом и укрывали асептической повязкой. Все пациенты получали внутривенные антибактериальные препараты.

При статистическом анализе различие значений уровня боли в сравниваемых группах оценивали с учетом особенностей обработки балльных данных [2, 3] как параметрическим (парный критерий Стьюдента), так и непараметрическим (критерий знаковых рангов Вилкоксона) методами. Средние значения приводили со среднеквадратичной ошибкой среднего. Расчеты выполняли в статистическом пакете «SAS 9.4».

## Результаты

*Корешковая боль.* Рассмотрим динамику уровня боли до и после микродискэктомии в нижних конечностях

в группах пациентов с ожирением и без ожирения.

1. Предоперационный уровень боли в нижних конечностях в группе пациентов с избыточной массой тела был в среднем несколько выше уровня боли в контрольной группе:  $6,9 \pm 2,1$  против  $6,5 \pm 1,9$  балла по ВАШ.

2. В результате микродискэктомии корешковый компрессионный болевой синдром купирован у пациентов обеих групп. Средний уровень боли в нижних конечностях через 6 недель после оперативного вмешательства снизился клинически и статистически ( $p = 0,001$ ) значительно: до  $1,6 \pm 1,0$  балла у пациентов с ожирением и до  $0,8 \pm 0,3$  балла у пациентов без ожирения. Различия статистически значимы и при непараметрическом анализе (рис.).

3. Достигнутый клинический эффект микродискэктомии оставался стабильным у пациентов обеих сравниваемых групп и через 6 мес. после оперативного вмешательства. К концу срока наблюдения (через 12 мес. после микродискэктомии) в группе пациентов с ожирением наблюдалась тенденция к появлению и возрастанию интенсивности болевого синдрома в нижних конечностях. У двух пациентов основной группы и у одного пациента контрольной зафиксирован возврат корешковой боли, связанный с рецидивом грыж межпозвонковых дисков: 2/48 (в группе пациентов с ожирением) против 1/56 (в группе пациентов без ожирения).

*Поясничная боль.* Рассмотрим динамику уровня боли до и после микродискэктомии в группах пациентов с ожирением и без ожирения.

1. Предоперационный уровень боли в поясничном отделе в группе пациентов с ожирением был в среднем несколько выше уровня боли в контрольной группе:  $8,6 \pm 2,3$  против  $7,2 \pm 2,0$  балла.

2. В результате микродискэктомии через 6 недель после оперативного вмешательства средний уровень боли в пояснице снизился клинически и статистически значительно ( $p = 0,001$ ) у пациентов обеих групп:

Таблица 2

Динамика уровня боли по ВАШ у пациентов основной и контрольной групп, баллы

Сроки	Нижние конечности			Поясничный уровень		
	основная группа		контрольная группа	основная группа		контрольная группа
	I ст. ожирения	II ст. ожирения		I ст. ожирения	II ст. ожирения	
До микродискэтомии	6,6	7,2	6,5	8,4	8,8	7,2
Через 6 недель	1,3	1,9	0,8	1,4	1,9	1,1
Через 6 мес.	1,7	1,7	0,1	2,2	2,7	1,0
Через 12 мес.	1,9	2,1	0,2	4,1	4,4	0,8

до  $1,7 \pm 1,3$  балла у пациентов с ожирением и до  $1,1 \pm 0,3$  балла у пациентов без ожирения.

3. С учетом предоперационного уровня (нормировка на предоперационный уровень) среднее снижение уровня боли в пояснице у пациентов с ожирением было меньше на 15,3 %, чем у пациентов с нормальной массой тела.

4. Достигнутый клинический эффект через 6 мес. после микродискэтомии оставался в целом стабильным. К концу срока наблюдения (через 12 мес. после оперативного лечения) у пациентов с избыточной массой тела (преимущественно с ожирением II ст.) отмечалась тенденция к прогрессированию болевого синдрома (табл. 2).

*Нарушение функциональной активности по опроснику Освестри.* Рассмотрим динамику нарушения функциональной активности в группах пациентов с ожирением и без ожирения (табл. 3).

1. Предоперационный уровень нарушения функциональной активности в группе пациентов с ожирением

в среднем на 13 % выше, чем в контрольной: 66 % против 53 %.

2. Благодаря купированию болевого синдрома в результате микрохирургической дискэтомии уровень нарушения функциональной активности, измеренный через 6 недель после оперативного вмешательства, статистически значимо ( $p = 0,001$ ) снизился в среднем на 56 % у пациентов с ожирением, на 49 % у пациентов без ожирения.

3. Через 12 мес. после микродискэтомии у пациентов с ожирением (преимущественно II ст.) отмечалось ухудшение функциональной активности на 7 %.

Отметим, что 2 пациента с ожирением получали длительную (до 4 мес.) обезболивающую терапию, еще 2 – комбинацию из двух препаратов. В контрольной группе только одному пациенту потребовалось в послеоперационном периоде длительное применение анальгетических препаратов.

Значимых особенностей в динамике болевого синдрома, связанных с полом и возрастом, не выявлено.

*Осложнения, связанные с дискэтомией.* Общее количество осложнений выше в группе пациентов с избыточной массой тела: 7 против 2 (табл. 4). Двум пациентам из группы с ожирением через 2 мес. после первой дискэтомии потребовалась повторная операция в связи с рецидивом. Из контрольной группы по этой же причине повторно прооперирован через 6 мес. один пациент. В обоих случаях после повторной операции достигнут клинический эффект. Отмечены 3 эпизода повреждения твердой мозговой оболочки в группе с ожирением и 1 – в контрольной. Все ситуации решали путем наложения швов на оболочку. В послеоперационном периоде эти осложнения больше себя не проявляли. Поверхностных инфекционных осложнений среди пациентов с нормальной массой тела не было, среди пациентов с ожирением – 2 случая. Оба пациента страдали тяжелым ожирением: ИМТ 37,8 и 39,4 кг/м<sup>2</sup>. Инфекционные процессы успешно купированы при помощи антибактериальной терапии.

*Особенности операции.* В длительность оперативного вмешательства включили только время хирургического этапа (без учета времени на анестезию). Длительность вмешательства в группе пациентов с ожирением в среднем была больше примерно на полчаса: 94 мин против 62 мин в группе без ожирения ( $p = 0,05$ ). В группе пациентов с ожирением также в среднем был выше уровень интраоперационной кровопотери: 140 мл (80–270) против 90 мл (50–220) в группе без ожирения ( $p = 0,07$ ).

Таблица 3

Динамика нарушения функциональной активности по опроснику Освестри у пациентов основной и контрольной групп, %

Сроки	Основная группа		Контрольная группа
	I ст. ожирения	II ст. ожирения	
До микродискэтомии	63	69	53
Через 6 недель	9	10	4
Через 6 мес.	12	15	5
Через 12 мес.	18	22	3

Таблица 4

Осложнения микродискэктомии у пациентов с избыточной массой тела, n

Осложнение	Основная группа	Контрольная группа
Рецидив	2	1
Повреждение твердой мозговой оболочки	3	1
Инфекционное	2	0
Плексопатия	9	0
Всего	16	2

*Продолжительность пребывания в стационаре.* Более половины пациентов с избыточной массой тела провели в стационаре 4–5 сут, 17 – 5–6 сут. Пациенты с нормальной массой тела (кроме семи человек) оставались в стационаре 3–4 сут (различия между группами по длительности пребывания в стационаре статистически значимо на уровне  $p = 0,07$ ). Дополнительное обезболивание потребовалось в обеих группах.

## Обсуждение

По данным литературы [10, 13] и проведенного исследования, микродискэктомия на поясничном уровне является эффективным методом лечения радикулярной боли в нижних конечностях, вызванной грыжами дисков. В исследовании Andreshak et al. [4] отмечено, что микродискэктомия одинаково эффективна как у пациентов с нормальной массой тела, так и с ожирением (в этом исследовании различные виды хирургических манипуляций с позвоночником были объединены в одну группу и оценивались совместно). Результаты нашего более дифференцированного исследования указывают на статистически и клинически значимую эффективность микродискэктомии у пациентов с избыточной и нормальной массами тела. Однако мы выявили и некоторые особенности при оперативном вмешательстве и ведении пациентов с избыточной массой тела, что в общих чертах описано и в исследовании Rihn et al. [20].

Предоперационный уровень болевого синдрома у пациентов с ожирением несколько выше как в нижних конечностях, так и в пояснице (более выражено). В результате микродискэктомии достигнуто (при оценке через 6 недель после оперативного вмешательства) клинически и статистически значимое купирование корешкового болевого синдрома у всех пациентов, независимо от фактора ожирения, и этот результат оставался при оценках через полгода и год в целом достаточно стабильным в обеих группах. У пациентов преимущественно со II ст. ожирения к концу срока исследования отмечены некоторые проявления болевого синдрома. У всех пациентов зафиксирована регрессия неврологической симптоматики. Симптомы натяжения исчезли или резко снизились (минимум до  $60^\circ$ ). Наблюдалась положительная динамика в двигательной и чувствительной сферах. Остаточный болевой синдром в послеоперационном периоде в основном связан с рефлекторно-болевым и мышечно-тоническим синдромами в нижней части спины и в нижних конечностях. Пальпаторно определены локальные болевые точки (миофасциальные триггерные точки) в мышцах нижних конечностей, спины. Остаточные явления в течение 1–2 мес. купировались либо снижались до приемлемого уровня.

Относительная частота рецидивов грыж межпозвоночных дисков за годичный (после дискэктомии) период наблюдения в группе пациентов с ожирением по сравнению

с группой без ожирения была в два раза выше: 2/48 против 1/56.

Пациенты с ожирением высказывали в пред- и в послеоперационном периодах жалобы (что отмечено и в других исследованиях) на мышечные спинальные боли в отделах позвоночника, не связанные непосредственно с грыжей диска [11].

Доля осложнений среди пациентов с нормальной массой тела в нашем исследовании согласуется с литературными данными [7, 12, 20, 23]. Частота повреждения твердой мозговой оболочки у пациентов с нормальной массой тела варьирует от 3 до 5 % [17], у пациентов с ожирением – около 9 % [6], однако есть исследование, где соответствующие частоты не различаются [20]. В нашем исследовании данное осложнение выявлено в основной группе у 3 (6 %) человек, в контрольной – у 1 (2 %). Причиной повреждения твердой мозговой оболочки у пациентов с ожирением могут быть большая глубина операционной раны, затрудняющая визуализацию, и плотные спайки, окружающие ее. Отметим, что травма твердой мозговой оболочки – явление редкое и не приводящее к отдаленным последствиям.

Риск развития инфекционных осложнений при вмешательствах на позвоночнике, согласно имеющимся исследованиям, у пациентов с ожирением составляет от 33,0 [19, 22] до 100,0 %. [4, 19]. В нашем исследовании – 4,2 % (в контрольной группе осложнений не было). Повышенный риск развития инфекционных осложнений у пациентов с ожирением связан с нарушением толерантности к глюкозе (сахарный диабет) и нарушением кровоснабжения из-за сосудистой патологии. Последнее обстоятельство приводило к дефициту иммунитета, нарушению заживления раны и доставки антибактериальных препаратов к области послеоперационной раны. Согласно исследованиям [16, 19], повышенный риск развития инфекционных осложнений имеет у пациентов с ИМТ выше  $35 \text{ кг/м}^2$ . В нашем исследовании это подтверди-

лось у обоих пациентов: ИМТ составлял 39,4 и 37,8 кг/м<sup>2</sup>.

Кровопотеря при микродискэтомии у всех пациентов (кроме одного) была минимальна. В среднем кровопотеря в основной группе была больше на 50 мл. Увеличение кровопотери не отражалось на гемодинамике, но мешало адекватной визуализации операционного поля, что способствовало пролонгированию операции и возникновению осложнений вроде повреждения твердой мозговой оболочки. В одном случае пациент во время оперативного вмешательства потерял около 400 мл крови, что привело к незначительному снижению уровня гемоглобина, но не потребовало гемотрансфузии.

В группе пациентов с ожирением статистически значимо чаще (у 37 из 48 пациентов) встречались варикозно расширенные позвоночные венозные сплетения. Их повреждение затрудняло визуализацию раны, увеличивало интраоперационную кровопотерю и время операции из-за гемостатических мероприятий.

У каждого второго пациента основной группы отмечали дегенеративные изменения дугоотростчатых суставов с развитием стеноза позвоночного канала.

В основной группе выявили послеоперационные позиционные плексопатии у двух пациентов и нейропатии латерального кожного нерва бедра – у семи, нейропатии верхних конечностей встречались редко. Эти явления связаны, по-видимому, с давлением избыточной массы тела на операционном столе, несмотря на одну и ту же укладку у всех пациентов.

Следующие факторы, ассоциированные с избыточной массой тела, увеличивали сложность и, соответственно, длительность оперативного вмешательства, что подтверждается и литературными данными [12]: глубокое операционное поле, при котором увеличивается длительность доступа и требуются соответствующие инструменты; необходимость резекции измененных фасеточных суставов, обуславливающих стеноз позвоночного канала; кровопотеря из варикозных вен, затрудняющая визуализацию, а также сложность в навигации из-за сглаженности анатомических структур.

### Заключение

Микрохирургическая дискэктомия является эффективным методом устранения корешкового болевого син-

дрома при грыже межпозвонковых дисков и приводит к нормализации активности независимо от массы тела пациентов.

К концу годичного срока наблюдения после дискэтомии у пациентов с избыточной массой тела наблюдалась тенденция к появлению и усилению болевого синдрома в нижних конечностях и нижней части спины.

Целесообразна предоперационная коррекция массы тела для снижения нагрузки на позвоночник, следует уделять особое внимание укладке и положению пациентов с ожирением на операционном столе, тщательному гемостазу при доступе, адекватной визуализации раны и наложению плотных швов при ее ушивании.

Для улучшения клинических результатов у пациентов с избыточной массой тела, вероятно, надо применять методы стабилизации позвоночника.

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

### Литература/References

1. Головин К.Ю., Аганесов А.Г., Хейло А.Л., Гурова О.Ю. Хирургическое лечение дегенеративно-дистрофических заболеваний поясничного отдела позвоночника у лиц с избыточной массой тела и ожирением // Хирургия позвоночника. 2013. № 3. С. 53–61. [Golovin KYu, Aganesov AG, Kheilo AL, Gurova OYu. Surgical treatment of degenerative diseases of the lumbar spine in patients with overweight and obesity. Hir. Pozvonoc. 2013;(3):53–61. In Russian]. DOI: <http://dx.doi.org/10.14531/ss2013.3.53-61>.
2. Левченко О.К., Шулуто Е.М., Гемджян Э.Г., Городецкий В.М. Тромбоцитопения и послеоперационное обезболивание // Анестезиология и реаниматология. 2014. Т. 59. № 5. С. 27–32. [Levchenko OK, Shulutko EM, Gemdzhan EG, Gorodetsky VM. Thrombocytopenia and postoperative analgesia. Russian Journal of Anaesthesiology and Reanimatology. 2014;59(5):27–32. In Russian].
3. Шулуто Е.М., Левченко О.К., Городецкий В.М., Гемджян Э.Г., Ковяшина Н.И., Кречетова А.В. Обезболивание больных гемофилией при ортопедических операциях // Терапевтический архив. 2014. Т. 86. № 5. С. 56–61. [Shulutko EM, Levchenko OK, Gorodetsky VM, Gemdzhan EG, Koniashina NI, Krechetova AV. Analgesia in hemophilic patients during orthopedic surgery. Terapevticheskiy arkhiv. 2014;86(5):56–61. In Russian].
4. Andreshak TG, An HS, Hall J, Stein B. Lumbar spine surgery in the obese patient. J Spinal Disord. 1997;10:376–379.
5. Chou R, Baisden J, Carragee EJ, Resnick DK, Shaffer WO, Loeser JD. Surgery for low back pain: a review of the evidence for an American Pain Society Clinical Practice Guideline. Spine. 2009;34:1094–1109. DOI: 10.1097/BRS.0b013e3181a105fc.
6. Cole JS 4th, Jackson TR. Minimally invasive lumbar discectomy in obese patients. Neurosurgery. 2007;61:539–544. DOI: 10.1227/01.NEU.0000290900.23190.C9.
7. Faulhauer K, Manicke C. Fragment excision versus conventional disc removal in the microsurgical treatment of herniated lumbar disc. Acta Neurochir (Wien). 1995;133:107–111. DOI: 10.1007/BF01420059.
8. Flegal KM, Carroll MD, Ogden CL, Curtin LR. Prevalence and trends in obesity among US adults, 1999–2008. JAMA. 2010;303:235–241. DOI: 10.1001/jama.2009.2014.
9. Foley KT, Smith MM. Microendoscopic discectomy. Tech Neurosurg. 1997;3:301–307.
10. German JW, Adamo MA, Hoppenot RG, Blossom JH, Nagle HA. Perioperative results following lumbar discectomy: comparison of minimally invasive discectomy and standard microdiscectomy. Neurosurg Focus. 2008;25: E20. DOI: 10.3171/FOC/2008/25/8/E20.
11. Heuch I, Hagen K, Heuch I, Nygaard O, Zwart JA. The impact of body mass index on the prevalence of low back pain: the HUNT study. Spine. 2010;35:764–768. DOI: 10.1097/BRS.0b013e3181ba1531.

12. **Kast E, Oberle J, Richter HP, Borm W.** Success of simple sequestrectomy in lumbar spine surgery depends on the competence of the fibrous ring: a prospective controlled study of 168 patients. *Spine*. 2008;33:1567–1571. DOI: 10.1097/BRS.0b013e3181788ede.
13. **Manchikanti I, Derby R, Benyamin RM, Helm S, Hirsch JA.** A systematic review of mechanical lumbar disc decompression with nucleoplasty. *Pain Physician*. 2009;12:561–572.
14. **Nafiu OO, Burke C, Cowan A, Tutuo N, Maclean S, Tremper KK.** Comparing peripheral venous access between obese and normal weight children. *Paediatr Anaesth*. 2010;20:172–176. DOI: 10.1111/j.1460-9592.2009.03198.x.
15. NCD Risk Factor Collaboration (NCD-RisC). Trends in adult body-mass index in 200 countries from 1975 to 2014: a pooled analysis of 1698 population-based measurement studies with 192 million participants. *The Lancet* 2016;387:1377–1396. DOI: 10.1016/S0140-6736(16)30054-X.
16. **Olsen MA, Mayfield J, Laurysen C, Polish LB, Jones M, Vest J, Fraser VJ.** Risk factors for surgical site infection in spinal surgery. *J Neurosurg*. 2003;98(2 Suppl):149–155.
17. **Perez-Cruet MJ, Foley KT, Isaacs RE, Rice-Wyllie L, Wellington R, Smith MM, Fessler RG.** Microendoscopic lumbar discectomy: technical note. *Neurosurgery*. 2002;51(5 Suppl):S129–S136. DOI: 10.1097/00006123-200211002-00018.
18. **Pull ter Gunne AF, Cohen DB.** Incidence, prevalence, and analysis of risk factors for surgical site infection following adult spinal surgery. *Spine*. 2009;34:1422–1428. DOI: 10.1097/BRS.0b013e3181a03013.
19. **Puvanesarajah V, Werner BC, Cancienne JM, Jain A, Pehlivan H, Shimer AL, Singla A, Shen F, Hassanzadeh H.** Morbid obesity and lumbar fusion in patients over 65 years of age: complications, readmissions, costs, and length of stay. *Spine*. 2017;42:122–127. DOI: 10.1097/BRS.0000000000001692.
20. **Rihn JA, Kurd M, Hilibrand JL, Lurie J, Zhao W, Albert T, Weinstein J.** The influence of obesity on the outcome of treatment of lumbar disc herniation: analysis of the Spine Patient Outcomes Research Trial (SPORT). *J Bone Joint Surg Am*. 2013;95:1–8. DOI: 10.2106/JBJS.K.01558.
21. **Tarulli AW, Raynor EM.** Lumbosacral radiculopathy. *Neurol Clin*. 2007;25:387–405. DOI: 10.1016/j.ncl.2007.01.008.
22. **Telfeian AE, Reiter GT, Durham SR, Marcotte P.** Spine surgery in morbidly obese patients. *J Neurosurg*. 2002;97(1 Suppl):20–24.
23. **Thome C, Barth M, Scharf J, Schmiedek P.** Outcome after lumbar sequestrectomy compared with microdiscectomy: a prospective randomized study. *J Neurosurg Spine*. 2005;2:271–278. DOI: 10.3171/spi.2005.2.3.0271.

**Адрес для переписки:**

Алексаниян Марк Микаелович  
119991, Россия, Москва,  
Абрикосовский пер., 2,  
Российский научный центр хирургии им. акад. Б.В. Петровского,  
Alexanyanmm@gmail.com

**Address correspondence to:**

Alexanyan Mark Mikayelovich  
B.V. Petrovsky Russian Research Surgery Center,  
Abricosovskiy pereulok, 2,  
Moscow, 119991, Russia,  
Alexanyanmm@gmail.com

Статья поступила в редакцию 16.03.2017

Рецензирование пройдено 25.08.2017

Подписана в печать 04.09.2017

Received 16.03.2017

Review completed 25.08.2017

Passed for printing 04.09.2017

Марк Микаелович Алексаниян, врач отделения хирургии позвоночника; Российский научный центр хирургии им. акад. Б.В. Петровского, Абрикосовский пер., 2, 119991, Москва, Россия, Alexanyanmm@gmail.com;

Алексей Леонидович Хейло, канд. мед. наук, старший научный сотрудник отделения хирургии позвоночника, Российский научный центр хирургии им. акад. Б.В. Петровского, Абрикосовский пер., 2, 119991, Москва, Россия, A.l.kbejlo@gmail.com;

Карен Павлович Микаелян, канд. мед. наук, анестезиолог-реаниматолог отделения общей анестезиологии и реанимации, Российский научный центр хирургии им. акад. Б.В. Петровского, Абрикосовский пер., 2, 119991, Москва, Россия, karesba@rambler.ru;

Эдуард Георгиевич Гемдзян, старший научный сотрудник, биостатистик отделения хирургии позвоночника, Российский научный центр хирургии им. акад. Б.В. Петровского, Абрикосовский пер., 2, 119991, Москва, Россия, Gemdzbian.stats@mail.ru;

Александр Георгиевич Аганесов, д-р мед. наук, проф., руководитель отделения хирургии позвоночника, Российский научный центр хирургии им. акад. Б.В. Петровского, Абрикосовский пер., 2, 119991, Москва, Россия, Aaganosov@gmail.com.

Mark Mikayelovich Alexanyan, physician of Spine Surgery Department, B.V. Petrovsky Russian Research Surgery Center, Abricosovskiy pereulok, 2, 119991, Moscow, Russia, Alexanyanmm@gmail.com;

Alexey Leonidovich Kheilo, MD, PhD, senior researcher of Spine Surgery Department, B.V. Petrovsky Russian Research Surgery Center, Abricosovskiy pereulok, 2, 119991, Moscow, Russia, A.l.kbejlo@gmail.com;

Karen Pavlovich Mikaelian, MD, PhD, anesthesiologist-reanimatologist of Anesthesiology and Intensive Care Department, B.V. Petrovsky Russian Research Surgery Center, Abricosovskiy pereulok, 2, 119991, Moscow, Russia, karesba@rambler.ru;

Eduard Georgyevich Gemdzbian, senior researcher, biostatistician of Spine Surgery Department, B.V. Petrovsky Russian Research Surgery Center, Abricosovskiy pereulok, 2, 119991, Moscow, Russia, Gemdzbian.stats@mail.ru;

Alexandr Georgyevich Aganesov, DMSc, Professor, Chief of Spine Surgery Department, B.V. Petrovsky Russian Research Surgery Center, Abricosovskiy pereulok, 2, 119991, Moscow, Russia, Aaganosov@gmail.com.