

## Хирургическое лечение болевого синдрома в поясничном отделе позвоночника у больных с ожирением

Д.м.н., проф. А.Г. АГАНЕСОВ<sup>1</sup>, Э.Г. ГЕВДЖЯН<sup>2</sup>, к.м.н. А.Л. ХЕЙЛО<sup>1</sup>, к.м.н. К.П. МИКАЕЛЯН<sup>1</sup>, М.М. АЛЕКСАНИЯН<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Российский научный центр хирургии им. акад. Б.В. Петровского, Москва, Россия; <sup>2</sup>Гематологический научный центр Минздрава РФ, Москва, Россия

**Цель** — исследовать клинический эффект снижения болевого синдрома в результате микродискэтомии, оценить длительность вмешательства, интраоперационную кровопотерю, частоту непреднамеренного повреждения твердой мозговой оболочки и инфекционных осложнений, длительность пребывания в стационаре.

**Материал и методы.** Исследование проводили в течение 1,5 года (с января 2015 г. по июнь 2016 г.) в отделении хирургии позвоночника РНЦХ им. акад. Б.В. Петровского, оно включило 104 пациента, в том числе 37 мужчин и 67 женщин в возрасте от 24 до 58 лет (средний возраст 45 лет): 48 пациентов, страдающих ожирением (основная группа), и 56 пациентов с нормальной массой тела (контрольная группа). Всем пациентам выполнили микрохирургическую дискэктомию на поясничном уровне. Величину болевого синдрома оценивали визуально-аналоговой шкалой боли и (опосредовано) по опроснику Освестри.

**Результаты.** Во всех наблюдениях отмечали (при оценке состояния через 6 нед, 6 и 12 мес после оперативного вмешательства) статистически и клинически значимое снижение выраженности боли в пояснице и нижних конечностях. Эффект снижения боли к концу периода наблюдения в группах с нормальной и избыточной массой тела оставался довольно стабильным и статистически значимо не различался (хотя у пациентов с избыточной массой тела был несколько выше). У пациентов с ожирением были несколько больше интраоперационная кровопотеря, частота поверхностных инфекционных осложнений; значимо больше длительность оперативного вмешательства и пребывания в стационаре.

**Вывод.** При планировании вмешательства у пациентов с избыточной массой тела необходимо учитывать их особенности. По-видимому, целесообразно применение имплантов для стабилизации позвоночно-двигательного сегмента и улучшения результатов операции у пациентов с избыточной массой тела.

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

## Surgical treatment of pain syndrome in lumbar spine in patients with obesity

A.G. AGANESOV, E.G. GEMDZHIAN, A.L. KHEILO, K.P. MIKAELIAN, M.M. ALEXANYAN

Petrovsky Russian Research Center of Surgery, Moscow, Russia; National Research Center for Hematology, Moscow, Russia

**Aim.** To analyze the reduction of pain severity, time of surgery, intraoperative blood loss, incidence of unintentional lesion of dura mater, infectious complications and hospital-stay after lumbar microdiscectomy.

**Material and methods.** The study included 104 patients aged 24—58 years (37 men and 67 women, mean age 45 years) who underwent lumbar microdiscectomy within January 2015 — June 2016. The main and control groups consisted of 48 and 56 patients with and without obesity respectively. In all cases lumbar microdiscectomy was made. Pain syndrome was assessed by visual analogue scale and Oswestry questionnaire.

**Results.** In 6 weeks, 6 and 12 months after surgery significant improvement of both lumbar and leg pain was observed. Significantly reduced pain was stable and similar in both groups within follow-up although there was a tendency to increased pain in long-term period in group 1. Blood loss and infections were slightly higher in obese group while surgery time and hospital-stay were significantly higher in these patients.

**Conclusion.** Features of patients with excessive body weight should be considered prior to elective surgery. Probably, implants are advisable to stabilize spinal motion segment and improve the outcomes among patients with excessive body weight.

*Keywords:* lumbar pain, lumbar spine microdiscectomy, obesity, infectious complications, pain syndrome.

## Введение

Поясничная радикулопатия является распространенной проблемой (с высоким уровнем показателя заболеваемости), встречающейся (по крайней мере раз в жизни) у 70—80% мужчин и женщин [1]. Для уменьшения степени выраженности болевого синдрома и возврата к нормальной повседневной жизни чаще всего производят микродискэктомию на поясничном уровне позвоночника [2]. У пациентов с ожирением, страдающих поясничной радикулопатией, ситуация несколько осложняется. Нутритивный статус оценивают с помощью индекса массы тела (ИМТ). При ИМТ более 30 кг/м<sup>2</sup> считают, что человек страдает ожирением. Средний уровень ИМТ у мужчин увеличился с 21,7 кг/м<sup>2</sup> (в 1975 г.) до 24,2 кг/м<sup>2</sup> (в 2014 г.), у женщин — с 22,1 кг/м<sup>2</sup> (в 1975 г.) до 24,4 кг/м<sup>2</sup> (в 2014 г.). В 1975 г. ожирением страдали около 34 млн мужчин и 71 млн женщин, в 2014 г. (с ростом населения) — уже 266 млн мужчин и 375 млн женщин (причем у 58 млн мужчин и у 126 млн женщин была тяжелая форма ожирения) [3, 22].

Алиментарно-конституциональное ожирение сопряжено с ростом частоты сопутствующих заболеваний, а во время оперативного лечения увеличивает риски анестезиологического пособия и проведения операции. Риски при анестезии увеличиваются из-за заболеваний коронарных сосудов, артериальной гипертензии, сахарного диабета, периоперационного тромбоза вен, тромбоэмболии легочных артерий. Время проведения анестезии увеличивается из-за сложности интубации [4], установки венозных катетеров [5], более сложной транспортировки и укладки пациента, необходимости более тщательного обследования и мониторинга. Оперативное вмешательство при ожирении также осложняется: возникают проблемы с адекватной визуализацией операционного поля, увеличиваются размер доступа и его глубина, на которой ведется работа (при этом применяют более длинные инструменты); на 33—50% чаще отмечаются хирургические инфекции [6, 7]. Следует подчеркнуть, что при использовании малоинвазивной дискэктомии [8] с операционным микроскопом (или эндоскопом) и трубчатым (или лапчатым) ранорасширителем послеоперационные клинические результаты заметно лучше [9, 10].

В связи с распространенностью среди населения ожирения проблема дегенеративно-дистрофических заболеваний у лиц с избыточной массой тела стала весьма актуальной. Ранее мы уже сообщали, что ожирением страдали 72% оперированных нами пациентов [11]. В настоящем исследовании мы продолжили изучение этой проблемы и задались целью выявить возможные различия в клиническом эффекте и осложнениях оперативного лечения у пациентов с ожирением и без него.

## Материал и методы

В период с января 2015 г. по июнь 2016 г. (в течение 1,5 года) 48 пациентам, страдающим ожирением, была произведена микродискэктомия на поясничном уровне по поводу корешкового синдрома. Контрольную группу составили 56 пациентов, оперированных тем же способом по той же причине, но не страдающие ожирением. Всего в исследование были включены 104 пациента (табл. 1), в том числе 37 мужчин и 67 женщин в возрасте от 24 до 58 лет (средний возраст 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).

Показанием к проведению оперативного лечения являлась выраженная корешковая боль в нижних конечностях в сочетании с доказанной при МРТ компрессией нервного корешка грыжевым выпячиванием диска на уровне поясничного отдела позвоночника (это показание и явилось критерием включения пациентов в исследование). Все включенные в исследование пациенты проходили ранее курсы консервативной терапии, оказавшиеся неэффективными. В исследование включали всех поступавших в отделение пациентов, удовлетворявших критериям включения.

В исследование не были включены пациенты, у которых боль в спине не была связана с грыжей диска, этим больным было разъяснено, что оперативное вмешательство не устранит болевого синдрома.

После оперативного лечения наблюдение пациентов в клинике и последующие контрольные осмотры осуществлял оперировавший хирург. Регламент измерения уровня болевого синдрома после оперативного вмешательства состоял из трех временных точек: 6 нед, 6 и 12 мес.

Для оценки болевого синдрома до и после оперативного вмешательства использовали визуально-аналоговую шкалу (ВАШ) оценки боли (в баллах от 0 до 10) и опросник Освестри, также (опосредованно) оценивающий (через качество жизни) уровень боли.

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

При микродискэктомии использовали классическую технику оперативного вмешательства по Caspar.

Для статистического анализа выполнили параметрический анализ (с учетом особенностей анализа балльных оценок [12, 13]) для непрерывных данных и частотный анализ для категориальных данных. Средние значения приводим со стандартной ошибкой среднего показателя. Расчеты проводили в статистическом пакете SAS 9.4.

**Таблица 1. Половозрастная характеристика пациентов, включенных в исследование (n=104)**

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

**Таблица 2. Динамика уровня боли (по ВАШ) при микродискэктомии с учетом степени ожирения**

Период исследования	Результаты (средние значения) по ВАШ, баллы					
	боль в пояснице			боль в нижних конечностях		
	основная группа		контроль	основная группа		контроль
I степень	II степень	I степень		II степень		
До операции	8,4	8,8	7,2	6,6	7,2	6,5
После операции:						
6 нед	1,4	1,9	1,1	1,3	1,9	0,8
6 мес	2,2	2,7	1	1,7	1,7	0,1
12 мес	4,1	4,4	0,8	1,9	2,1	0,2

## Результаты

**Корешковая боль.** Динамика уровня боли (в баллах по ВАШ) в нижних конечностях в результате микродискэктомии в группах пациентов с ожирением (n=48) и без ожирения (n=56) представлена в **табл. 2** и на **рисунке**.

1. Предоперационный уровень боли в нижних конечностях в группе пациентов с ожирением был в среднем несколько выше уровня боли в контрольной группе:  $6,9 \pm 2,1$  против  $6,5 \pm 1,9$ .

2. После микродискэктомии (через 6 нед) средний уровень боли в нижних конечностях снизился статистически значимо ( $p=0,01$ ): с  $6,9 \pm 2,1$  до  $1,6 \pm 1,0$  (у пациентов с ожирением) и с  $6,5 \pm 1,9$  до  $0,8 \pm 0,3$  (у пациентов без ожирения) (**см. рисунок**). Был достигнут выраженный клинически значимый эффект купирования болевого синдрома у пациентов как с нормальной, так и с избыточной (ожирением) массой тела.

3. С учетом предоперационного уровня среднее снижение уровня боли в нижних конечностях у пациентов с ожирением было немного (на 12,1%) меньше, чем у пациентов с нормальной массой тела.

4. Через 6 и 12 мес в группе пациентов с ожирением (в отличие от пациентов контрольной группы) отмечалось небольшое усиление (по сравнению с 6 нед после операции) корешковой боли: с  $1,6 \pm 1,0$  (в 6 нед) до  $1,7 \pm 1,1$  (к 6 мес) и  $2,0 \pm 1,2$  (к 12 мес).

**Поясничная боль.** Динамика уровня боли (в баллах по ВАШ) в пояснице в результате микродискэктомии в группах пациентов с ожирением и без ожирения представлена в **табл. 2** и на **рисунке**.

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

2. После микродискэктомии (через 6 нед после оперативного вмешательства) средний уровень боли в пояснице снизился статистически значимо ( $p=0,01$ ): с  $8,6 \pm 2,3$  до  $1,7 \pm 1,3$  (у пациентов с ожирением) и с  $7,2 \pm 2,0$  до  $1,1 \pm 0,3$  (у пациентов без ожирения). Был достигнут выраженный клинически значимый эффект снятия боли у пациентов как с нормальной, так и с избыточной (ожирением) массой тела.

3. С учетом предоперационного уровня среднее снижение уровня боли в пояснице у пациентов с ожирением было немного (на 16,3%) меньше, чем у пациентов с нормальной массой тела.

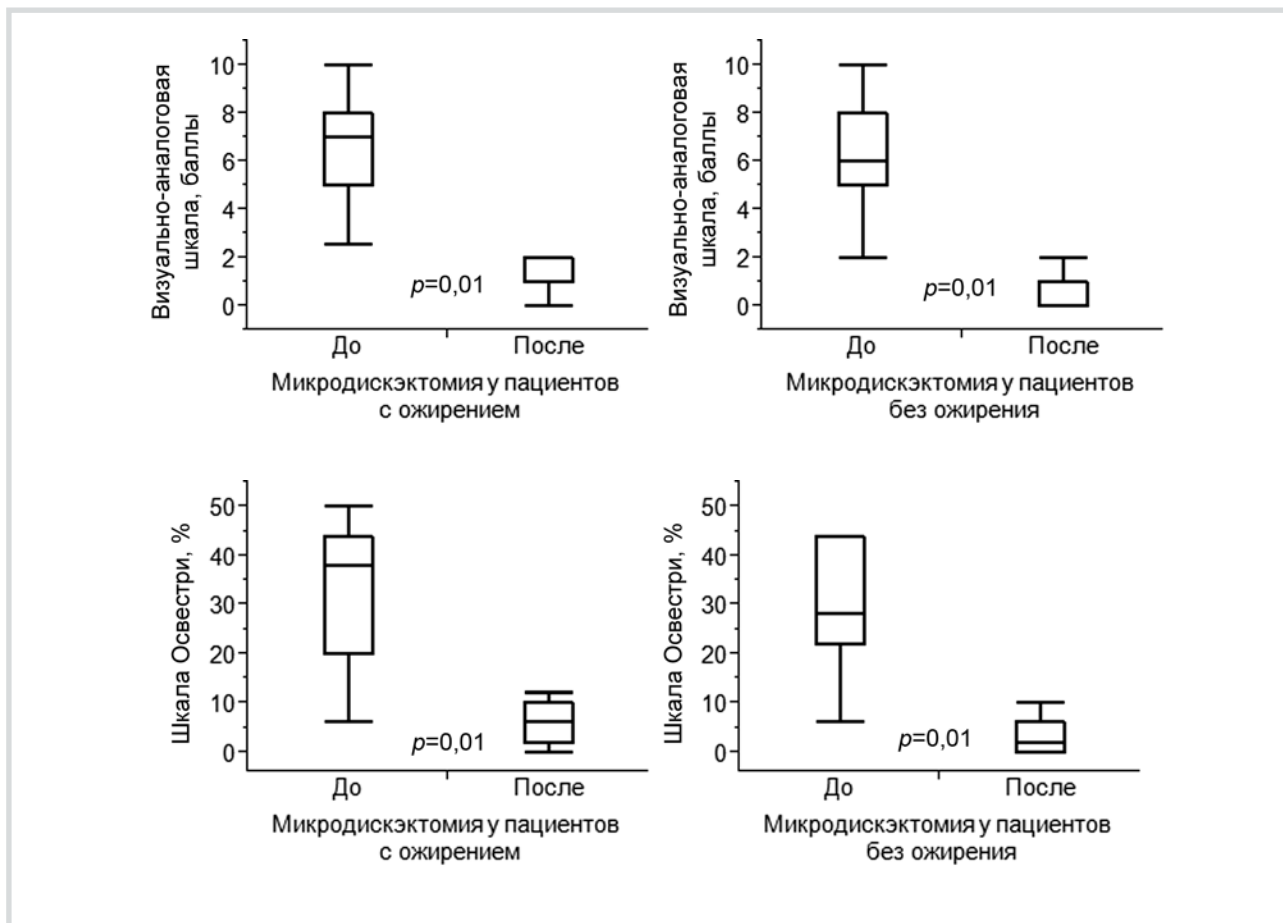
4. Через 6 и 12 мес в группе пациентов с ожирением (в отличие от пациентов контрольной группы) отмечалось некоторое усиление (по сравнению с 6 нед после операции) поясничных болей: с  $1,7 \pm 1,3$  (в 6 нед) до  $2,5 \pm 1,3$  (к 6 мес) и  $4,3 \pm 1,4$  (к 12 мес).

Качество жизни пациентов до и после операции (по опроснику Освестри) представлено в **табл. 3**.

1. Предоперационный уровень качества жизни в группе пациентов с ожирением был в среднем (на 13%) ниже уровня качества жизни пациентов без ожирения.

2. После микродискэктомии (через 6 нед после оперативного вмешательства) уровень качества жизни статистически значимо ( $p=0,01$ ) повысился (в среднем на 50%) у пациентов как с ожирением, так и без ожирения, что свидетельствует о клинически значимом эффекте снятия боли (как в нижних конечностях, так и в пояснице) в обеих группах.

3. В течение года в группе пациентов с ожирением (в отличие от пациентов контрольной группы) отмечалось некоторое ухудшение (по сравнению с 6 нед после операции) качества жизни: на 4% (к 6 мес) и на 10% (к 12 мес).



Сравнение уровня корешковой боли в нижних конечностях до и после (через 6 нед) микродискэктомии в группах пациентов с ожирением и без ожирения, в обеих группах в результате микродискэктомии было достигнуто (как по ВАШ, так и по опроснику качества жизни Освестри) клинически и статистически значимое ( $p=0,01$ ) купирование боли.

В группе с ожирением 2 пациента получали длительную обезболивающую терапию, еще 2 пациентам потребовалась комбинация из двух препаратов. В контрольной группе (у пациентов с нормальной массой тела) только одному пациенту в послеоперационном периоде потребовалось длительное применение анальгетических препаратов. Значимых особенностей микродискэктомии, связанных с полом и возрастом (в возрастном интервале участвовавших в исследовании пациентов от 24 до 58 лет), у пациентов выявлено не было.

Общее количество осложнений в группе пациентов с избыточной массой тела (по сравнению с контрольной) было несколько выше: 7 против 2 (табл. 4). Двум пациентам с ожирением через 2 мес после микродискэктомии в связи с рецидивом боли потребовалась повторная операция. Из контрольной группы по этой же причине был повторно прооперирован (через 6 мес) лишь один пациент. В обоих случаях после повторной операции клинический эффект был достигнут. Отмечено 3 эпизода повреждения твердой мозговой оболочки (ТМО) в группе с ожирением и 1 случай в контрольной группе. Во

**Таблица 3.** Динамика уровня боли (опосредовано по опроснику Освестри) при микродискэктомии с учетом степени ожирения (показатели в процентах)

Период исследования	1-я подгруппа	2-я подгруппа	Контрольная группа
До операции	63	69	53
После операции:			
6 нед	9	10	4
6 мес	12	15	5
12 мес	18	22	3

всех наблюдениях своевременно наложили швы на оболочку. Поверхностных инфекционных осложнений у пациентов с нормальной массой тела отмечено не было, у 2 пациентов с тяжелым ожирением инфекционные осложнения были успешно купированы антибактериальной терапией.

За длительность оперативного вмешательства принимаем только время хирургического этапа (без учета времени на анестезию). Длительность вмешательства в группе пациентов с ожирением (по сравнению с контрольной группой) была больше в среднем примерно на полчаса: 94 мин против 62 мин ( $p=0,05$ ). В группе пациентов с ожирением также был в среднем выше уровень интраоперационной кровопотери: 140 мл (80—270 мл) против 90 мл (50—220 мл);  $p=0,07$ .

Более половины пациентов с избыточной массой тела провели в стационаре от 4 до 5 сут (еще 17 из них потребовалось 5—6 сут), в то время как пациенты с нормальной массой тела (кроме 7 человек) оставались в стационаре 3—4 сут. Дополнительное обезболивание потребовалось в обеих группах.

## Обсуждение

В настоящем исследовании показано, что микродискэктомия на поясничном уровне является эффективным методом лечения радикулярной боли в нижних конечностях (вызванной грыжей дисков) у больных как с избыточной, так и с нормальной массой тела (что согласуется с ранее выполненными исследованиями [7, 14, 15]). Однако в нашем исследовании выявлены некоторые особенности при оперативном вмешательстве и дальнейшем наблюдении пациентов с избыточной массой тела (в общих чертах это обозначено в исследовании SPORT [16]). Предоперационный уровень болевого синдрома у пациентов с ожирением был несколько выше как в нижних конечностях, так и (более выражено) в пояснице. В результате микродискэктомии было достигнуто клинически и статистически значимое купирование болевого синдрома у всех пациентов (независимо от фактора ожирения), и этот результат оставался довольно стабильным (лишь к концу года наблюдения у пациентов с тяжелой формой ожирения выявлялась некоторая тенденция к увеличению выраженности болевого синдрома). Отметим также,

что пациенты с избыточной массой тела чаще высказывали (как в пред-, так и в послеоперационном периоде) жалобы на мышечную боль в спине (люмбаго), не связанную с грыжей диска [17].

Нами выявлена разница в частоте рецидивов в основной и контрольной группах: 4,17% против 1,8%, ( $p=0,05$ ), что согласуется с данными литературы [16, 18—20]. Частота повреждений ТМО у пациентов с нормальной массой тела варьирует, по данным литературы, от 3 до 5% [10], у пациентов с ожирением составляет около 9% [9]. Однако есть исследование, в котором соответствующие показатели не различаются [19]. В нашем исследовании такое осложнение в основной группе выявлено у 3 человек, в контрольной — у 1 (что соответствует 6 и 2%). Причиной повреждения ТМО у пациентов с ожирением могут быть большая глубина операционной раны, затрудняющая визуализацию, и плотные спайки, окружающие ТМО. Отметим, что травма ТМО — явление редкое (и обычно не приводящее к отдаленным последствиям).

Риск развития инфекционных осложнений при вмешательствах на позвоночнике (согласно имеющимся исследованиям) у пациентов, страдающих ожирением, составляет от 33% [6, 23] до 100%. [7, 23]. В нашем исследовании инфекционные осложнения имели место у 2 (4,2%) пациентов (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 сосудистых заболеваний. Последнее обстоятельство приводило к дефициту иммунитета, нарушению заживления раны и доставки антибактериальных препаратов к послеоперационной ране. Согласно данным имеющихся исследований, повышенный риск развития инфекционных осложнений отмечался у пациентов с ИМТ выше 35 кг/м<sup>2</sup> [21, 23]. В нашем исследовании ИМТ пациентов с инфекционными осложнениями был 39,4 и 37,8 кг/м<sup>2</sup>.

Кровопотеря при микродискэктомии у всех пациентов (кроме одного) была минимальной. Кровопотеря в основной группе была больше, чем в контрольной, в среднем на 50 мл. Увеличение кровопотери не отражалось на гемодинамике, но мешало адекватной визуализации операционного поля (что

**Таблица 4. Осложнения, связанные с фактором ожирения**

Осложнения	Основная группа (n=48)	Контрольная группа (n=56)
Рецидив	2	1
Повреждение ТМО	3	1
Инфекционные осложнения	2	0
Нейро-/плексопатии	9	0
Всего	16	2

способствовало пролонгированию операции и возникновению осложнений, как, например, повреждению ТМО). У пациентов с ожирением статистически значимо чаще (у 37 из 48 пациентов) встречались варикозно-расширенные позвоночные венозные сплетения. Их повреждение увеличивало интраоперационную кровопотерю, затрудняло визуализацию раны и увеличивало (из-за проведения гемостаза) длительность операции. У каждого второго пациента основной группы отмечались дегенеративные изменения дугоотростчатых суставов с развитием стеноза позвоночного канала. Интересно отметить, что в основной группе выявлялись послеоперационные позиционные плексопатии (у 2 пациентов) и нейропатии латерального кожного нерва бедра (у 7 пациентов) и, редко, нейропатии верхних конечностей. Эти явления связаны, по-видимому, с давлением избыточной массы тела на операционном столе (хотя укладка у всех пациентов применялась одна и та же).

Следующие факторы, ассоциированные с избыточной массой тела, увеличивали сложность и соответственно длительность оперативного вмешательства (что подтверждается данными литературы [19]): глубокое операционное поле (при этом увеличивается глубина доступа и требуются более длинные инструменты), необходимость резекции измененных фасеточных суставов (обуславливающих стеноз позвоночного канала), кровопотеря из варикозно-расширенных вен (затрудняющая визуализацию), а также сложность в навигации (из-за сглаженности анатомических структур).

Таким образом, проведенное исследование показало эффективность метода микродискэктомии

для купирования болевого синдрома в нижних конечностях и нижней части спины (пояснице) у пациентов как с нормальной, так и с избыточной массой тела. Достигнутое в результате микродискэктомии купирование болевого синдрома оставалось в среднем довольно стабильным (по оценкам, проведенным через полгода и год после оперативного вмешательства) в обеих сравниваемых группах (с некоторой тенденцией роста болевого синдрома у пациентов с ожирением). Дооперационный уровень боли у больных с ожирением в среднем был несколько выше, чем у пациентов без ожирения. Следовательно, для достижения более стабильного результата оперативного вмешательства в группе с избыточной массой тела, вероятно, целесообразно применение имплантатов для стабилизации позвоночно-двигательного сегмента. Пациенты с ожирением были более подвержены поверхностным инфекционным осложнениям (которые тем не менее успешно купировались консервативно). Продолжительность оперативного вмешательства была значительно больше у пациентов с ожирением, что обусловлено технически более сложным доступом, наличием дегенеративных изменений дугоотростчатых суставов, варикозно-измененных вен позвоночного канала, затруднениями в визуализации из-за активного кровотечения. Продолжительность пребывания в стационаре также была больше у пациентов с ожирением, что следует принимать во внимание при планировании операций и подготовке анестезии.

**Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.**

## ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Tarulli AW, Raynor EM. Lumbosacralradiculopathy. *Neurol Clin*. 2007;25:387-405. [https://doi.org/10.1016/s0966-6362\(05\)80404-7](https://doi.org/10.1016/s0966-6362(05)80404-7)
2. Chou R, Baisden J, Carragee EJ, et al. Surgery for low back pain: areview of the evidence for an American Pain Society Clinical Practice Guideline. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2009;34:1094-1109. <https://doi.org/10.1097/BRS.0b013e3181a105fc>
3. Flegal KM, Carroll MD, Ogden CL, et al. Prevalence and trends inobesity among US adults, 1999—2008. *JAMA*. 2010;303:235-241. <https://doi.org/10.1001/jama.2009.2014>
4. Pullter Gunne AF, Cohen DB. Incidence, prevalence, and analysis of risk factors for surgical site infection following adult spinal surgery. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2009;34:1422-1428. <https://doi.org/10.1097/BRS.0b013e3181a03013>
5. Nafiu OO, Burke C, Cowan A, et al. Comparing peripheral venousaccess between obese and normal weight children. *Paediatr Anaesth*. 2010;20:172-176. <https://doi.org/10.1111/j.1460-9592.2009.03198.x>
6. Telfeian AE, Reiter GT, Durham SR, et al. Spine surgery inmorbidly obese patients. *J Neurosurg*. 2002;97(suppl):20-24.
7. Andreshak TG, An HS, Hall J, et al. Lumbar spine surgery in the obese patient. *J Spinal Disord*. 1997;10:376-379.
8. Foley KTSM. Microendoscopic discectomy. *Tech Neurosurg*. 1997;3:301-307.
9. Cole JS IV, Jackson TR. Minimally invasive lumbar discectomy inobese patients. *Neurosurgery*. 2007;61:539-544; discussion 544. <https://doi.org/10.1227/01.NEU.0000290900.23190.C9>
10. Perez-Cruet MJ, Foley KT, Isaacs RE, et al. Microendoscopiclumbar discectomy: technical note. *Neurosurgery*. 2002;51(suppl):129-136. <https://doi.org/10.4103/0019-5413.125511>
11. 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;3:53-61. [Golovin KYu, Aganesov AG, Kheylo AL, Gurova OYu. Surgical treatment of degenerative diseases of the lumbar spine in patients with overweight and obesity. *Hirurgiya pozvonochnika*. 2013;3:53-61. (In Russ.)] <https://doi.org/10.14531/ss2013.3.53-61>
12. Шулуток Е.М., Левченко О.К., Городецкий В.М., Гемдзян Э.Г., Коняшина Н.И., Кречетова А.В. Обезболивание больных гемифилией при ортопедических операциях. *Терапевтический архив*. 2014;86(5):5661. [Shulutko EM, Levchenko OK, Gorodetskii VM, Gemdzian EG, Koniashina NI, Krechetova AV. Analgesia in hemophilic patients during orthopedic surgery. *Terapevticheskii arkhiv*. 2014;86(5):56-61. (In Russ.)] <https://doi.org/10.17116/terarkh201688772-77>
13. Левченко О.К., Шулуток Е.М., Гемдзян Э.Г., Городецкий В.М. Тромбоцитопения и послеоперационное обезболивание. *Ане-*

- стеziология и реаниматология. 2014;59(5):27-32. [Levchenko OK, Shulutko EM, Gemdzhian EG, Gorodetsky VM. Thrombocytopenia and postoperative analgesia. *Anesteziologiya i reanimatologiya*. 2014;59(5):27-32. (In Russ.)]
14. German JW, Adamo MA, Hoppenot RG, et al. Perioperative results following lumbar discectomy: comparison of minimally invasive discectomy and standard microdiscectomy. *Neurosurg Focus*. 2008;25:20. <https://doi.org/10.3171/FOC/2008/25/8/E20>
  15. Manchikanti L, Derby R, Benyamin RM, et al. A systematic review of mechanical lumbar disc decompression with nucleoplasty. *Pain Physician*. 2009;12:561-572.
  16. Rihn JA, Kurd M, Hilibrand JL, et al. The influence of obesity on the outcome of treatment of lumbar disc herniation. *J Bone Joint Surg Am*. 2013;95:1-8. <https://doi.org/10.2106/JBJS.K.01558>
  17. Heuch I, Hagen K, Nygaard O, et al. The impact of body mass index on the prevalence of low back pain: the HUNT study. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2010;35:764-768. <https://doi.org/10.1097/BRS.0b013e3181ba1531>
  18. 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.
  19. Kast E, Oberle J, Richter HP, et al. Success of simple sequestrectomy in lumbar spine surgery depends on the competence of the fibrous ring: a prospective controlled study of 168 patients. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2008;33:1567-1571. <https://doi.org/10.1097/BRS.0b013e3181788ede>
  20. Thome C, Barth M, Scharf J, et al. Outcome after lumbar sequestrectomy compared with microdiscectomy: a prospective randomized study. *J Neurosurg Spine*. 2005;2:271-278. <https://doi.org/10.3171/spi.2005.2.3.0271>
  21. Olsen MA, Mayfield J, Laurysen C, et al. Risk factors for surgical site infection in spinal surgery. *J Neurosurg*. 2003;98(suppl):149-155.
  22. 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 19.2 million participants. *The Lancet*. 2016;1377-1396. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(16\)30054-X](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(16)30054-X)
  23. Puvanesarajah V, et al. Morbid Obesity and Lumbar Fusion in Patients over 65 Years of Age: Complications, Readmissions, Costs, and Length of Stay. *Spine 2017 (Phila Pa 1976)*. 42(2):122-127. <https://doi.org/10.1097/BRS.0000000000001692>