

М.Н. Кравцов, Д.В. Пометько, В.И. Леонов,
Б.В. Гайдар, Д.В. Свистов

Результаты хирургического лечения больных пояснично-крестцовыми радикулопатиями, обусловленными параартикулярными и дисковыми кистами

Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова, Санкт-Петербург

Резюме. Проанализированы результаты консервативного и хирургического лечения 12 пациентов в клинике нейрохирургии Военно-медицинской академии им. С.М. Кирова в период 2016–2018 гг. по поводу параартикулярных и дисковых кист поясничного отдела позвоночника. Были выполнены открытые микрохирургические и перкутанные видеоэндоскопические оперативные пособия. Оценка эффективности хирургического лечения проводилась при помощи субъективной оценочной шкалы и магнитно-резонансной томографии в динамике. Катамнез составил от 6 до 24 месяцев. Наиболее часто экстрадуральные кисты располагались на уровне сегмента LIV–LV. Клинические проявления характеризовались радикулопатией и локальной болью в спине. Средняя продолжительность болевого синдрома составила $3 \pm 0,7$ месяца. Консервативное лечение привело к регрессу болевого синдрома и резорбции дисковой кисты у одного пациента. В остальных случаях потребовалось хирургическое лечение. Средняя продолжительность микрохирургической операции составила $131,6 \pm 73,4$ мин, видеоэндоскопической – $80 \pm 10,8$ мин. Период госпитализации в группе микрохирургического лечения составил 10,4 суток; в группе видеоэндоскопии – 4,7 суток. Контрольные магнитно-резонансные томографии выявили повторное возникновение параартикулярных кист в зоне ранее проведенной операции у 3 пациентов. Рецидивов у пациентов с дисковыми кистами не отмечено. Необходимости в повторных операциях не возникло ни в одном наблюдении. Установлено, что основными клиническими проявлениями экстрадуральных кист поясничного отдела позвоночника являются локальная умеренная боль, радикулопатия и синдром перемежающейся хромоты. Микрохирургическое и перкутанное видеоэндоскопическое лечение люмбоишалгии, обусловленной экстрадуральными кистами, является значительно более эффективным в сравнении с консервативной терапией. Видеоэндоскопические вмешательства, в сравнении с микрохирургическими, являются менее инвазивными и продолжительными и позволяют сократить сроки стационарного лечения.

Ключевые слова: параартикулярная киста позвоночника, дисковая киста поясничного отдела, микрохирургическое лечение, перкутанная видеоэндоскопическая операция на позвоночнике, люмбалгия, радикулопатия, экстрадуральные образования позвоночника, вертебрология.

Введение. Экстрадуральные кисты (ЭК) позвоночника образуются из капсулы фасеточных суставов, желтой и задней продольной связок, а также межпозвонкового диска и могут быть заполнены серозным, муцинозным или геморрагическим компонентами [13]. Данные образования часто сопутствуют более тяжелым нозологическим формам дегенеративно-дистрофических процессов в позвоночнике, среди которых сегментарная нестабильность, стеноз, спондилолистез и пр., которые и определяют клинические симптомы болезни [23].

В подобных случаях лечебная стратегия выбирается в соответствии с ведущей патологией позвоночника и не зависит от присутствия кисты. В более редких наблюдениях параартикулярные и дисковые ЭК, заполняя собой пространство позвоночного канала, являются единственной причиной развития компрессионного радикуло-ишемического синдрома [7, 19]. Именно для таких случаев в настоящее

время отсутствуют общепринятые эффективные схемы лечения. Причины этого во многом кроются в недостаточном количестве исследований, сравнивающих результаты лечения данной патологии с использованием различных хирургических, в том числе перкутанных видеоэндоскопических методик [3, 6].

ЭК позвоночного канала встречаются относительно нечасто. Причины и механизм развития данной патологии остаются предметом дискуссии. В мировой литературе приведен лишь ряд гипотез об условиях развития и течении патологических процессов, приводящих к образованию кист [7, 15, 20, 26]. ЭК кисты в большинстве случаев располагаются на уровне L4–L5 [12]. Наиболее распространенным клиническим проявлением данного типа образований является ишиалгия, сочетающаяся с болью в спине [3]. Методом выбора диагностики ЭК является магнитно-резонансная томография (МРТ) [3, 7, 10, 11, 13, 16, 18, 19, 21].

В литературе обсуждается ряд факторов риска, способствующих развитию дисковых кист. К ним относятся молодой и средний возраст, мужской пол, высокая физическая активность, а также монголоидная раса [3, 25]. Достоверных факторов риска развития параартикулярных кист не описано.

Интервенционным подходом к лечению ЭК является пункция образования под контролем компьютерной томографии с последующим введением стероидных гормонов в полость кисты либо без такового [2, 3, 14, 16, 18]. В отношении параартикулярных кист данный подход, несмотря на быстрый клинический эффект, отличается значительной частотой рецидивов в отдаленном периоде, риском развития эпидурального фиброза и адгезивного арахноидита, а также прокола твердой мозговой оболочки [16, 24]. Результаты пункции дисковых кист отличаются значительно большей эффективностью [14, 18].

Предложены различные варианты хирургического лечения параартикулярных кист. P. Metellus et al. [22] предложили выполнять операцию по поводу параартикулярных кист в объеме медиальной фасетэктомии и гемиламинэктомии. Данная методика позволяет предотвратить развитие рецидивов образования. Несмотря на низкую частоту рецидивов образования, в 20% описанных случаев у пациентов отмечался рецидив болей в спине, что может быть связано с сегментарной нестабильностью или прогрессирующим дегенеративным изменениям. Стабилизирующие операции снижают частоту рецидивов болевого синдрома, однако их целесообразность сегодня также оспаривается [19].

R.J. Campbell et al. [6], опираясь на результаты метаанализа, утверждают, что частота успешного лечения достигается в 90% случаев после открытых декомпрессивных операций либо пособий, включающих стабилизацию. Пункционные интервенционные вмешательства подтвердили свою эффективность лишь у 58% больных. При этом повторные вмешательства потребовались в 29% случаев направленной пункции кисты и всего в 1% – после открытых вмешательств.

Открытый микрохирургический подход в лечении дисковых кист также показывает приемлемые результаты [3, 11]. Обсуждению подлежит вопрос о необходимости резекции прилегающего межпозвонкового диска [3].

В последние годы появились работы, освещающие целесообразность использования перкутанных видеоэндоскопических технологий в лечении ЭК поясничного отдела позвоночника. Однако большинство из них представляют собой небольшие серии наблюдений с непродолжительным катамнезом [8, 10, 13, 17, 19]. Доля рецидивов, потребовавших повторной операции, минимальна – 2,1%. Всеми авторами подчеркиваются преимущества новой технологии как малоинвазивного вмешательства: уменьшение продолжительности операции, сроков стационарного

лечения и нетрудоспособности, а также снижение общей стоимости лечения [8, 10, 13, 17, 19].

Цель исследования. Оценить особенности клинического течения и результаты консервативного и хирургического лечения больных, страдающих ЭК поясничного отдела позвоночника.

Материалы и методы. В исследование включено 12 больных, проходивших лечение в клинике нейрохирургии Военно-медицинской академии им. С.М. Кирова в период 2016–2018 гг. по поводу ЭК поясничного отдела позвоночника. Анализировали эффективность консервативного и хирургического лечения. Выполняли открытые микрохирургические и перкутанные видеоэндоскопические оперативные пособия. Перкутанные эндоскопические доступы выбирали исходя из уровня локализации кист, их расположения относительно нервных структур, а также индивидуальных анатомических особенностей позвоночника. Использовали эндоскопическое оборудование и инструменты фирм «Joimax®» и «KarlStorz» (Германия). Все операции выполнены под общей анестезией в положении пациентов лежа на животе. Дренирование применяли только в микрохирургической группе. Оценка эффективности хирургического лечения проводилась при помощи субъективной оценочной шкалы (subjective assessment scale MacNab) [1]. Контрольную МРТ выполняли в ближайшем послеоперационном периоде, а также в период от 6 до 24 мес. Все пациенты, включенные в исследование, дали письменное добровольное информированное согласие.

Результаты и их обсуждение. Дисковые кисты были выявлены только у мужчин молодого возраста. Наиболее частой локализацией ЭК явился сегмент LIV–LV (табл. 1). Клинические проявления кист заключались в умеренно выраженной радикулопатии и локальной боли в спине. Средняя продолжительность болевого синдрома составила $3 \pm 0,7$ месяца.

Всем пациентам первоначально проводилось консервативное лечение глюкокортикоидами и нестероидными противовоспалительными препара-

Таблица 1

Локализация кист по уровням

Показатель		Параартикулярные кисты	Дисковые кисты
Мужчины		5	3
Женщины		4	–
Средний возраст (min – max), лет		57,3 (43–73)	25,3 (19–75)
Сегмент	LII–LIII	1	–
	LIII–LIV	–	1
	LIV–LV	5	2
	LV–SI	3	–

Таблица 2

Результаты лечения экстрадуральных кист поясничного отдела позвоночника

Сегмент	Длит. терапии, мес.	Вид операции	Длит. операции, мин	Койко-день, сут	MacNab	Исход
Параартикулярные кисты						
L4–L5	2	О	260	12	5	В
L5–S1	3	О	40	9	4	В
L4–L5	3	О	100	10	3	Р
L4–L5	1	О	90	12	5	В
L4–L5	2	О	195	9	5	В
L5–S1	2	О	105	8	5	В
L2–L3	3	ПЭТФ	70	2	5	В
L5–S1	2	ПЭТЛ	75	7	4	Р
L4–L5	1	ПЭИ	95	5	4	Р
Кисты межпозвонковых дисков						
L4–L5	2	О	90	13	4	В
L3–L4	2	ПЭТФ	75	5	5	В
L4–L5	2	-	К	16	5	В

Примечание: О – открытый доступ, ПЭТФ – перкутанный эндоскопический трансфораминальный доступ, ПЭТЛ – перкутанный эндоскопический трансламинарный доступ, ПЭИ – перкутанный эндоскопический интерламинарный доступ, К – консервативное лечение; В – выздоровление; Р – рецидив по данным МРТ.

ратами, ограничивалась нагрузка на поясничный отдел позвоночника. У одного больного на фоне проводимой терапии в течение 2 месяцев произошел регресс болевого синдрома. По данным контрольной МРТ, через 7 месяцев отмечена резорбция дисковой кисты (рис. 1).

Остальным пациентам ввиду неэффективности консервативного лечения потребовалось хирургическое вмешательство. В ближайшем и отдаленном периодах хирургического лечения у всех обследуемых отмечено улучшение. Основные результаты лечения больных, страдающих ЭК, отражены в таблице 2.

Микрохирургическая техника предусматривала интерламинарный подход с частичной медиальной фасетэктомией. Выделение стенки кисты в некоторых случаях было сопряжено с техническими

сложностями, связанными с плотным ее срастанием с твердой мозговой оболочкой. Кисту удаляли, в результате чего достигали декомпрессии нервных структур. Средняя продолжительность оперативного вмешательства составила $131,6 \pm 73,4$ мин (40–260 мин).

Перкутанные видеоэндоскопические вмешательства выполнены в 3 случаях со средней продолжительностью операции $80 \pm 10,8$ мин (70–95 мин). Были использованы трансфораминальный, интерламинарный и трансламинарный чрескожные эндоскопические доступы (рис. 2).

Эндоскоп направляли точно к области локализации кисты через рабочую канюлю диаметром 7,5 мм. Современные видеоэндоскопические системы в жидкой среде 0,9% раствора хлорида натрия позволяли осматривать операционное поле в формате высокой

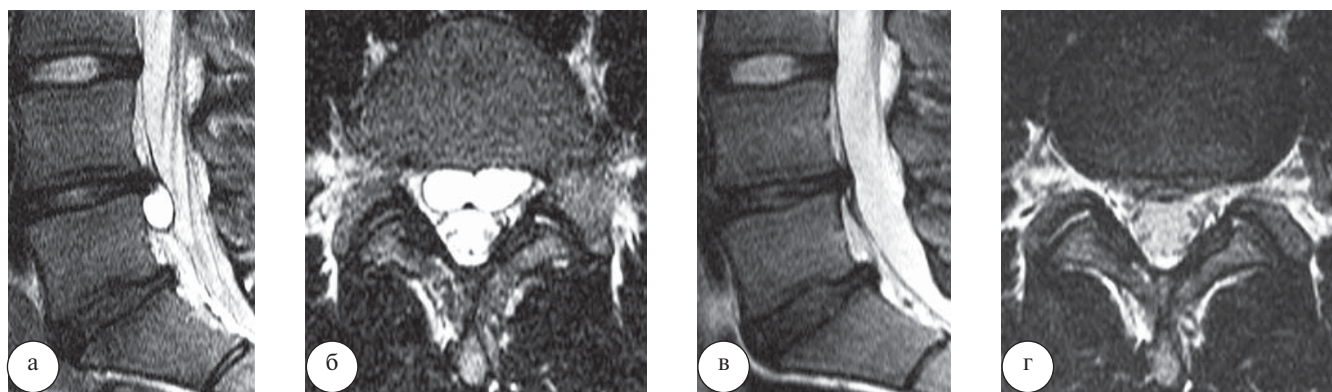


Рис. 1. Спонтанная резорбция кисты межпозвонкового диска LIV–LV у пациента Ф., 20 лет: а, б – сагиттальная и аксиальная проекции МРТ в режиме Т2-ВИ (05.05.2016 г.); в, г – те же проекции МРТ (05.12.2016 г.)

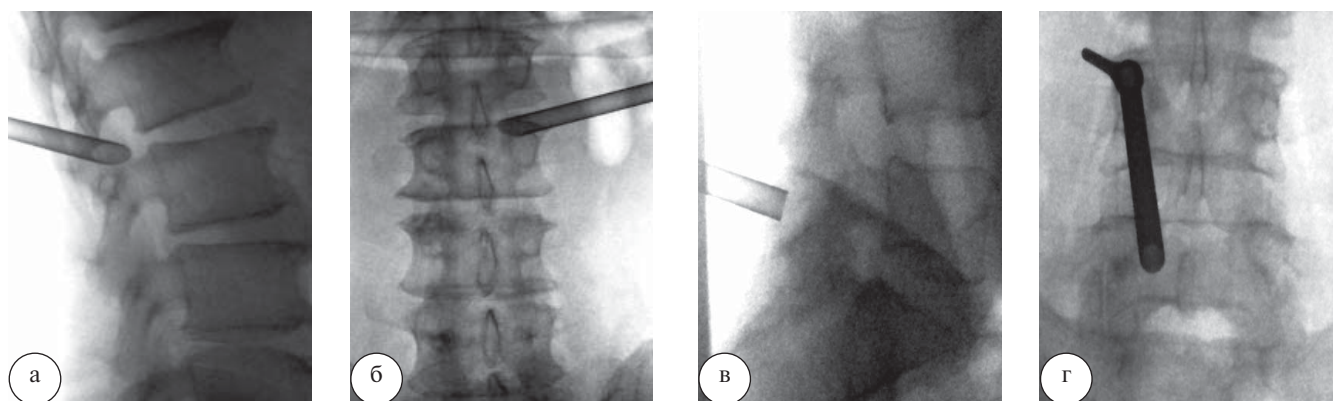


Рис. 2. Интраоперационная спондилография: а, б – боковая и прямая проекции, отображающие положение рабочей канюли при правостороннем трансфораминальном эндоскопическом доступе на LIV–LV; в, г – те же проекции при трансламинарном (LV) доступе

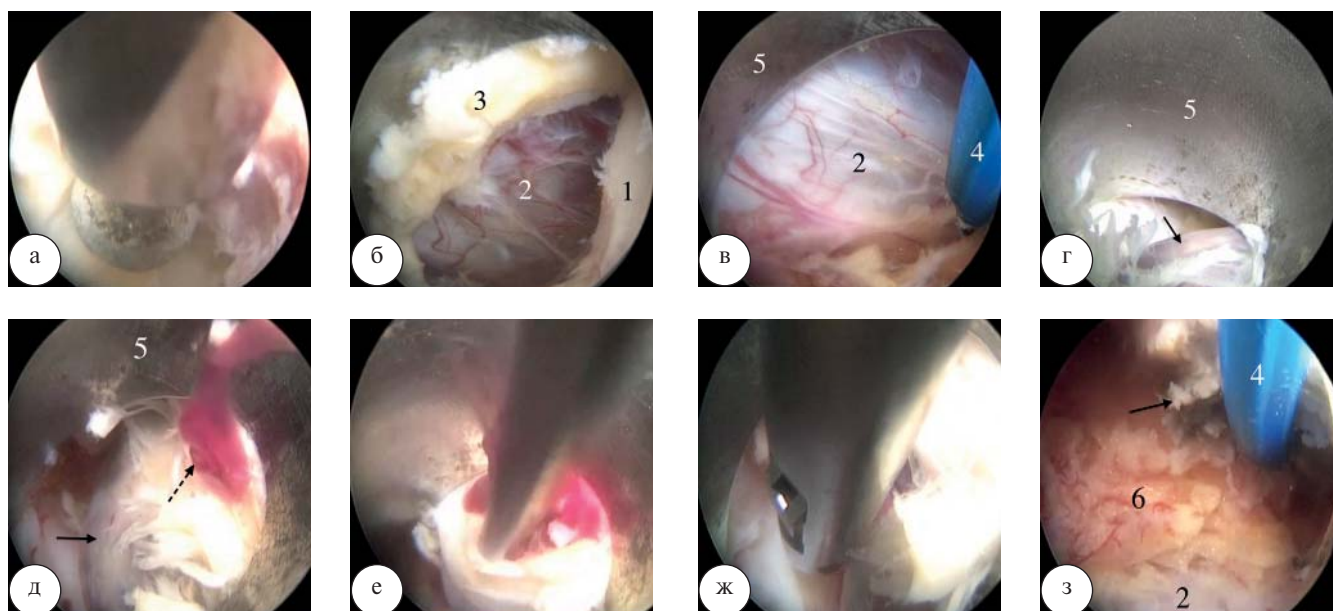


Рис. 3. Этапы перкутанного эндоскопического удаления параартикулярной кисты LIV–LV: а – резекция дуги LIV позвонка алмазным бором; б – флатотомия; в – диссекция ТМО; г – ревизия кисты; д – вскрытие стенки кисты; е – санация полости кисты микролопаткой; ж – иссечение стенок кисты кусачками; з – коагуляция стенок кисты (1 – дуга LIV; 2 – ТМО; 3 – желтая связка; 4 – биполярный электрод; 5 – рабочая канюля; 6 – эпидуральный жир; стрелка – капсула кисты; пунктирная стрелка – содержимое кисты с геморрагическим компонентом

четкости и без труда дифференцировать капсулу кисты на протяжении всей операции (рис. 3).

Капсулу кисты вскрывали кусачками, эвакуировали коллоидное содержимое, в некоторых случаях с геморрагическим пропитыванием. Стенки кисты иссекали щипцами. Остатки капсулы коагулировали при помощи биполярного электрода.

У 2 пациентов, страдающих кистами межпозвонковых дисков, применялось хирургическое лечение. В одном случае использовали традиционную микрохирургическую технику, идентичную поясничной микродискэктомии; в другом – перкутанное трансфораминальное эндоскопическое вмешательство по вышеописанной методике (рис. 4).

Периоперационных осложнений не отмечено. Средний койко-день при микрохирургическом лечении составил 10,4 суток, при перкутанных эндоскопических операциях – 4,7 суток. У трех пациентов контрольные МРТ выявили повторное возникновение параартикулярных кист в зоне ранее проведенной операции (рис. 5).

Рецидивов у пациентов с дисковыми кистами не отмечено. К настоящему времени ни в одном из наблюдений (катамнез 6–12 месяцев) необходимости в повторных операциях не возникло. Этот факт, вероятно, обусловлен меньшими размерами параартикулярных кист в сравнении с картиной предоперационной МРТ и иным содержимым.

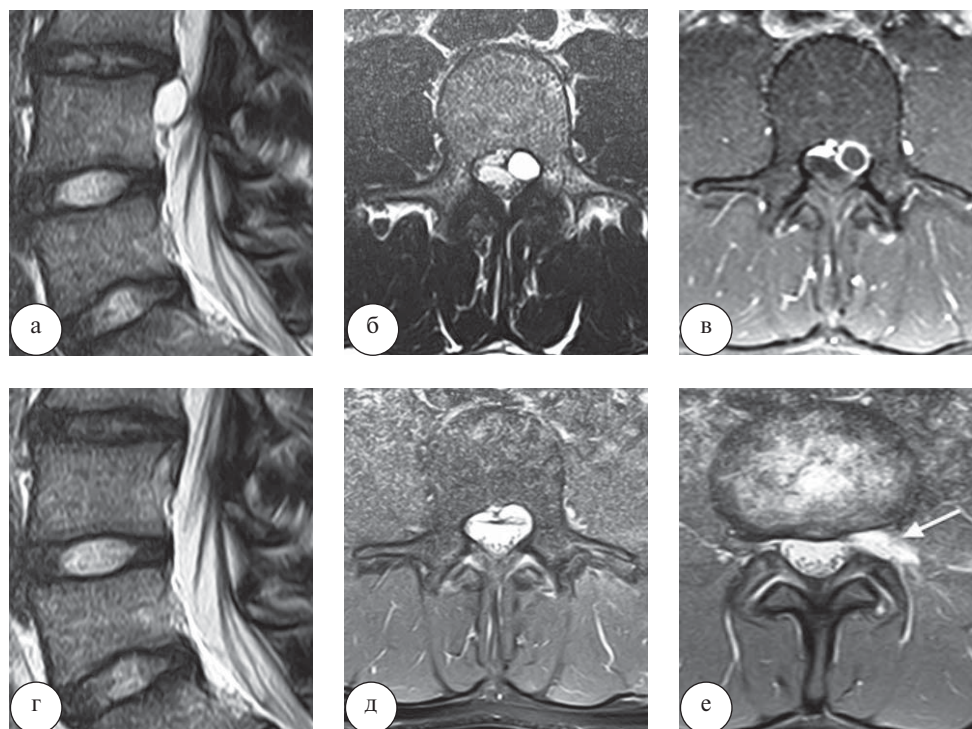


Рис. 4. Перкутанное эндоскопическое трансфораминальное удаление кисты межпозвонкового диска LIII–LIV: а, б, в – дооперационные МРТ (а, б – сагиттальная и аксиальная МР-проекции (режимы Т2-ВИ), в – аксиальная проекция, Т1-ВИ с контрастом); г, д, е – МРТ через сутки после операции (в, г – сагиттальная и аксиальная МР-проекции (режимы Т2-ВИ), е – аксиальный срез (режим Т2-ВИ), стрелка – зона послеоперационных изменений в левом межпозвонковом отверстии)

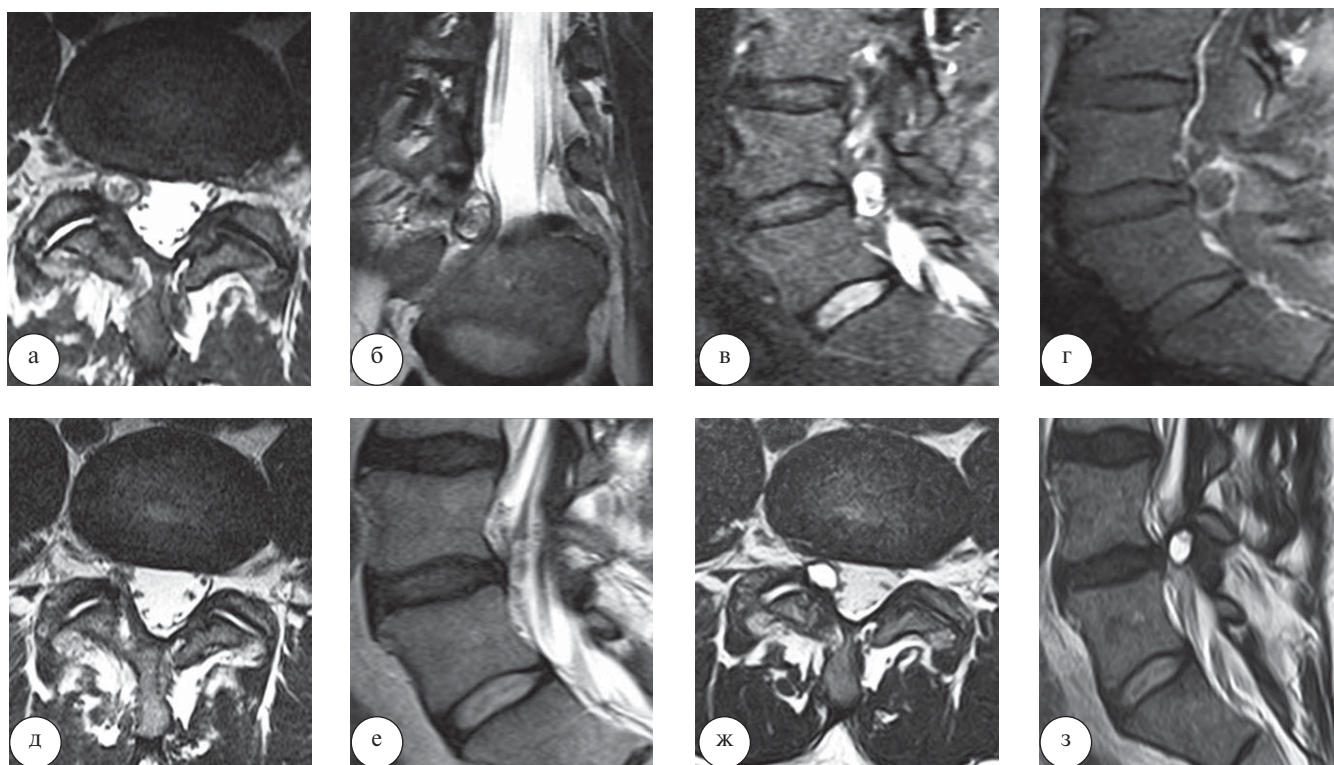


Рис. 5. Рецидив параартикулярной кисты LIV–LV после перкутанной эндоскопической операции: а, б, в, г – дооперационные МРТ (а, б – сагиттальная и фронтальная МР-проекции (режимы Т2-ВИ), в, г – сагиттальные проекции (Т2-ВИ с жироподавлением и Т1-ВИ с контрастом); д, е – МРТ через сутки после операции (аксиальная и сагиттальная МР-проекции в режиме Т2-ВИ); ж, з – МРТ через 1 год после операции (аксиальная и сагиттальная МР-проекции в режиме Т2-ВИ)

Нами проанализировано влияние системных заболеваний соединительной ткани и аутоиммунных патологических процессов на образование параартикулярных кист. В результате у одного больного с параартикулярной кистой был отмечен ревматоидный артрит, в двух случаях – псориаз. Среди пациентов с дисковыми кистами подобных заболеваний не наблюдалось. Также подтвержден факт взаимосвязи между развитием параартикулярной кисты и МР-симптомами остеоартрита [23]. Консервативное лечение во многих описанных случаях оказывается недостаточно эффективным [3, 4, 5, 8, 9], что не противоречит нашим наблюдениям.

Наши крайне немногочисленные наблюдения в основном подтверждают результаты исследований большинства авторов работ по данной проблеме. Вместе с тем после эндоскопических вмешательств у двух из четырех пациентов при динамическом наблюдении через 12 и 16 месяцев выявлены признаки рецидива параартикулярных кист на фоне сохраняющихся МР-признаков артрита (см. рис. 5). Отсутствие неврологических проявлений у этих больных в настоящее время не исключает вероятности того, что в будущем им потребуются повторные операции. Рецидив после микрохирургического удаления ЭК возник всего в одном из семи случаев.

Выводы

1. Основными клиническими проявлениями ЭК поясничного отдела позвоночника являются локальная умеренная боль, радикулопатия и синдром перемежающейся хромоты.

2. Микрохирургическое и перкутанное видеоэндоскопическое лечение люмбоишиалгии, обусловленной ЭК, является значительно более эффективным в сравнении с консервативной терапией.

3. Видеоэндоскопические вмешательства, в сравнении с микрохирургическими, при ЭК являются менее инвазивными и продолжительными, позволяют сократить сроки стационарного лечения.

4. Частота рецидивов параартикулярных кист после минимально-инвазивных декомпрессивных операций должна быть оценена в ходе проспективных исследований на большей выборке пациентов.

Литература

1. Бывальцев, В.А. Использование шкал и анкет в вертебрологии / В.А. Бывальцев [и др.] // Журн. невролог. и психиатрии. – 2011. – Т. 9, № 2. – С. 51.
2. Abrahams, J.J. CT-guided needle aspiration biopsy of an intraspinal synovial cyst (ganglion): case report and review of the literature / J.J. Abrahams [et al.] // American journal of neuroradiology. – 1988. – Vol. 9, № 2. – P. 398–400.
3. Aydin, S. Discal cysts of the lumbar spine: report of five cases and review of the literature / S. Aydin [et al.] // European Spine Journal. – 2010. – Vol. 19, № 10. – P. 1621–1626.
4. Boviatsis, E.J. Spinal synovial cysts: pathogenesis, diagnosis and surgical treatment in a series of seven cases and literature review / E.J. Boviatsis [et al.] // European Spine Journal. – 2008. – Vol. 17, № 6. – P. 831–837.
5. Bydon, M. Treatment of spinal synovial cysts / M. Bydon [et al.] // World neurosurgery. – 2013. – Vol. 79, № 2. – P. 375–380.
6. Campbell, R.J. Interventions for lumbar synovial facet joint cysts: a comparison of percutaneous, surgical decompression and fusion approaches / R.J. Campbell [et al.] // World neurosurgery. – 2017. – Vol. 98. – P. 492–502.
7. Chiba, K. Intraspinal cyst communicating with the intervertebral disc in the lumbar spine: discal cyst / K. Chiba [et al.] // Spine. – 2001. – Vol. 26, № 19. – P. 2112–2118.
8. Choi K.C. Percutaneous Endoscopic Lumbar Foraminoplasty for Resection of Synovial Cyst / K.C. Choi [et al.] // Journal of Minimally Invasive Spine Surgery and Technique. – 2016. – Vol. 1, № 1. – P. 36–39.
9. Chou, D. Spontaneous regression of a discal cyst: case report / D. Chou, J.S. Smith, C.T. Chin // Journal of Neurosurgery: Spine. – 2007. – Vol. 6, № 1. – P. 81–84.
10. Ha, S.W. Clinical outcomes of percutaneous endoscopic surgery for lumbar discal cyst / S.W. Ha [et al.] // Journal of Korean Neurosurgical Society. – 2012. – Vol. 51, № 4. – P. 208.
11. Hwang, J.H. Discal cyst of the lumbar spine / J.H. Hwang [et al.] // Journal of Korean Neurosurgical Society. – 2008. – Vol. 44, № 4. – P. 262.
12. Jeong, G.K. Lumbar intervertebral disc cyst as a cause of radiculopathy / G.K. Jeong, J.A. Bendo // The Spine Journal. – 2003. – Vol. 3, № 3. – P. 242–246.
13. Jha S.C. Percutaneous endoscopic discectomy via transforaminal route for discal cyst / S.C. Jha [et al.] // Case reports in orthopedics. – 2015. – Vol. 1, № 1. – P. 18–23.
14. Kang, H. Midterm results of percutaneous CT-guided aspiration of symptomatic lumbar discal cysts / H. Kang [et al.] // American Journal of Roentgenology. – 2008. – Vol. 190, № 5. – P. 310–314.
15. Kao, C.C. Synovial cyst of spinal facet: case report / C.C. Kao, S.S. Winkler, J.H. Turner // Journal of neurosurgery. – 1974. – Vol. 41, № 3. – P. 372–376.
16. Khan, A.M. Spinal lumbar synovial cysts. Diagnosis and management challenge / A.M. Khan, F. Girardi // European Spine Journal. – 2006. – Vol. 15, № 8. – P. 1176–1182.
17. Kim, J.S. Removal of discal cyst using percutaneous working channel endoscope via transforaminal route / J.S. Kim [et al.] // European Spine Journal. – 2009. – Vol. 18, № 2. – P. 201–205.
18. Koga, H. Percutaneous CT-guided puncture and steroid injection for the treatment of lumbar discal cyst: a case report / H. Koga [et al.] // Spine. – 2003. – Vol. 28, № 11. – P. 212–216.
19. Komp, M. Operation of lumbar zygoapophyseal joint cysts using a full-endoscopic interlaminar and transforaminal approach: prospective 2-year results of 74 patients / M. Komp [et al.] // Surgical innovation. – 2014. – Vol. 21, № 6. – P. 605–614.
20. Kono, K. Intraspinal extradural cysts communicating with adjacent herniated disks: imaging characteristics and possible pathogenesis / K. Kono [et al.] // American journal of neuroradiology. – 1999. – Vol. 20, № 7. – P. 1373–1377.
21. Lee, H.K. Discal cyst of the lumbar spine: MR imaging features / H.K. Lee [et al.] // Clinical imaging. – 2006. – Vol. 30, № 5. – P. 326–330.
22. Metellus, P. Retrospective study of 77 patients harbouring lumbar synovial cysts: functional and neurological outcome / P. Metellus [et al.] // Acta neurochirurgica. – 2006. – Vol. 148, № 1. – P. 47–54.
23. Modic, M.T. Lumbar degenerative disk disease / M.T. Modic, J.S. Ross // Radiology. – 2007. – Vol. 245, № 1. – P. 43–61.
24. Murata, K. Discal cysts of the lumbar spine: a case report / K. Murata [et al.] // Journal of Orthopaedic Surgery. – 2007. – Vol. 15, № 3. – P. 376–379.
25. Tokunaga, M. Lumbar discal cyst followed by intervertebral disc herniation: MRI findings of two cases / M. Tokunaga [et al.] // Journal of Orthopaedic Science. – 2006. – Vol. 11, № 1. – P. 81.

26. Toyama, Y. Pathogenesis and diagnostic title of intraspinal cyst communicating with intervertebral disc in the lumbar spine / Y.

Toyama [et al.] // Rinsho Seikei Geka. – 1997. – Vol. 32. – P. 393–400.

M.N. Kravtsov, D.V., Pometko, V.I. Leonov, B.V. Gaidar, D.V. Svistov

The results of surgical treatment of patients with lumbosacral radiculopathy, caused by paraarticular and disc cysts

Abstract. The results of the conservative and surgical treatment of 12 patients at the Neurosurgery Clinic of the Military medical academy. CM. Kirov, in the period 2016–2018, about the paraarticular and disc cysts of the lumbar spine. Performed open microsurgical and full-endoscopic operational aids. Evaluation of the effectiveness of surgical treatment was carried out using the subjective assessment scale and magnetic resonance imaging over time. The follow-up period ranged from 6 to 24 months. Most often, extradural cysts were located at the level of the LIV–LV segment. Clinical manifestations were characterized by radiculopathy and local back pain. The average duration of pain syndrome was $3 \pm 0,7$ months. Conservative treatment led to a regression of pain and resorption of a disk cyst in one patient. In other cases, surgical treatment was required. The average duration of a microsurgical operation was $131,6 \pm 73,4$ minutes, video endoscopic – $80 \pm 10,8$ minutes. The hospitalization period in the group of microsurgical treatment was 10,4 days, in the group of video endoscopy – 4,7 days. Control magnetic resonance imaging revealed the recurrence of paraarticular cysts in the area of the previous operation in 3 patients. Relapse in patients with disc cysts is not marked. Necessity in repeated operations did not arise in one supervision. It has been established that the main clinical manifestations of extradural cysts of the lumbar spine are local moderate pain, radiculopathy, and intermittent claudication. Microsurgical and percutaneous video endoscopic treatment of lumboischialgia due to extradural cysts is significantly more effective compared with conservative therapy. Full-endoscopic interventions in comparison with microsurgical ones are less invasive and long-lasting and can reduce the time of inpatient treatment.

Key words: paraarticular cyst of the spine, lumbar disc cyst, microsurgical treatment, full-endoscopic spinal surgery, lumbalgia, radiculopathy, extradural formations of the spine, vertebrology.

Контактный телефон: +7-905-225-26-14; e-mail: vmeda-nio@mil.ru