

К. М. Кубраков, А. В. Корнилов, Д. С. Алексеев

## РЕЗУЛЬТАТЫ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ СПИНАЛЬНЫХ ЭПИДУРАЛЬНЫХ АБСЦЕССОВ

УО «Витебский государственный медицинский университет»

Проведен сравнительный анализ результатов хирургического лечения спинальных эпидуральных абсцессов с использованием разработанного метода удаления абсцесса с вакуум-дренирующей системой и проточно-промывного дренирования. Отсутствие рецидивов, снижение летальности и длительности стационарного лечения подтверждают эффективность разработанной техники удаления спинального абсцесса с применением вакуум-повязки.

**Цель.** Изучить результаты хирургического лечения пациентов со спинальными эпидуральными абсцессами.

**Материал и методы.** В учреждении здравоохранения «Витебская областная клиническая больница» (УЗ «ВОКБ») с 2008 года по 2019 года на лечении находились 24 пациента с ретродуальным изолированным спинальным эпидуральным абсцессом (СЭА). Оперативное лечение было выполнено 21 (87,50%, 95% ДИ 73,23–100) пациенту. У 8 (38,10%, 95% ДИ 15,44–60,75) человек удаление СЭА было осуществлено с применением вакуум-дренирующей системы (VAC-система) – группа I, у 13 (61,90%, 95% ДИ 39,25–84,56) пациентов применяли классическую ламин-(гемиламин)эктомию с последующим проточно-промывным дренированием раны – группы II. Был изучен неврологический статус, выполнены лабораторные, бактериологические и инструментальные методы исследования. Интенсивность болевого синдрома определяли по визуальной аналоговой шкале (ВАШ). Проведен сравнительный анализ результатов лечения в группах.

**Результаты.** У пациентов I группы отмечалось статистически значимое ( $p_{\text{Wilcoxon}} = 0,02$ ) снижение выраженности болевого синдрома по шкале ВАШ с 8 [7–9] баллов при поступлении до 1 [0–2] балла при выписке. Регресс неврологического дефицита характеризовался увеличением силы и объема активных движений в нижних конечностях, нормализацией функций тазовых органов с прогрессивным переходом пациентов в более высокие функциональные классы (71,43%) по адаптированной шкале Frankel<sub>m</sub> ( $p_{\text{Wilcoxon}} = 0,04$ ). Повторных госпитализаций и операций у пациентов I группы не было. Во II группе 4 (30,77%) пациентам потребовались повторные госпитализации с выполнением 1 операции (7,69%). В группах отмечалось снижение летальности с 15,38% (95% ДИ: 0,73–38,08) до 12,5% (95% ДИ: 0–42,06) ( $p_{\text{Fisher}} = 0,68$ ). В 33,3% (95% ДИ: 13–53,67) случаев течение СЭА сопровождалось септическим состоянием с высоким интоксикационным синдромом и нарушением иммунореактивности.

**Заключение.** Разработка и внедрение новых видов хирургического лечения СЭА с применением VAC-систем позволило снизить повторные госпитализации пациентов с 30,77% до 0% ( $p_{\text{Wald-Wolfowitz}} = 0,002$ ), сократить сроки нахождения пациентов в стационаре с 51 (33–81) до 28,5 (22,50–35) дня ( $p_{\text{Mann-Whitney}} = 0,03$ ) и снизить затраты на их лечение на 13 427,11 BYN / год.

Заявляем об отсутствии финансовых и других конфликтных интересов.

Авторы не получали никаких вознаграждений ни в какой форме от фирм-производителей, в том числе конкурентов, способных оказать влияние на результаты работы.

**Ключевые слова:** спинальный эпидуральный абсцесс, вакуумная терапия, дренирование, интерламинэктомия.

К. М. Kubrakov, A. V. Kornilov, D. S. Alekseev

## RESULTS OF SURGICAL TREATMENT OF SPINAL EPIDURAL ABSCESSSES

**The aim** of the study was to evaluate the effectiveness of treatment of patients with spinal epidural abscesses.

**Methods.** From 2008 to 2019, 24 patients with retrodural isolated spinal epidural abscess (SEA) were treated at the Vitebsk Regional Clinical Hospital (VRCH). Surgical treatment was performed in 21 (87.50%, 95% CI 73.23–100) patients. In 8 (38.10%, 95% CI 15.44–60.75) cases, SEA was removed with a vacuum-draining system (VAC-system) – group I, in 13 (61.90%, 95% CI 39.25–84.56) cases we used the classic lamin – (hemilamine) ectomy followed by flow-washing wound drainage – group II. The modified Frankel scale was used to assess the evolution of neurological disorders, and the visual analogue pain scale (VAS) was used to assess the pain syndrome

**Results.** There was a statistically significant ( $p_{\text{Wilcoxon}} = 0,02$ ) decrease in the severity of pain according to the VAS scale from 8 [7–9] points at admission to 1 [0–2] point at discharge in the I-st group. Regression of neurological

deficit was characterized by an increase in the strength and volume of active movements in the lower extremities, normalization of the functions of the pelvic organs with a progressive transition of patients to higher functional classes (71.43%) according to the adapted Frankelm scale ( $p_{\text{Wilcoxon}} = 0,04$ ). There were no repeated hospitalizations and operations in the I-st group of patients. In the II-nd group, 4 (30.77%) patients required repeated hospitalizations with 1 operation (7.69%). In 33.3% (95% CI: 13–53.67) cases, the course of SEA was accompanied by a septic state with high intoxication syndrome and impaired immunoreactivity.

**Conclusion.** The development and implementation of new types of surgical treatment of SEA with the use of VAC-systems made it possible to reduce re-hospitalization of patients from 30.77% to 0% ( $p_{\text{Wald-Wolfowitz}} = 0.002$ ), reduce the length of hospital stay of patients from 51 (33–81) to 28, 5 (22.50–35) days ( $p_{\text{Mann-Whitney}} = 0.03$ ) and reduce the cost of their treatment by 13 427.11 BYN / year.

**Key words:** spinal epidural abscess, vacuum therapy, drainage, interlaminectomy.

Гнойные спинальные эпидуриты встречаются сравнительно редко и составляют 0,22% от патологий позвоночника и спинного мозга [1, 2].

Спинальный эпидуральный абсцесс (СЭА) представляет собой воспалительный процесс в эпидуральном пространстве позвоночного столба, располагающемся между твердой мозговой оболочкой и надкостницей [1–3].

Проникновение бактериального агента в эпидуральную клетчатку происходит тремя основными путями: гематогенным (артериальная и венозная теории), лимфогенным и контактным. Источником инфекции являются различные гнойные очаги: фурункулы, подкожные абсцессы, панариции, флегмоны или гнойные осложнения хирургических вмешательств и проникающих травм позвоночника и спинного мозга при проникновении септического эмбола гематогенным или лимфогенным путем СЭА представляет собой самостоятельную патологию. Последний из перечисленных путей, контактный, наиболее часто встречается при наличии у пациента спондилита или спондилодисцита [1–3].

Наиболее частым возбудителем СЭА (до 80 %) является *S. aureus*. Грамотрицательная флора также играет роль в патогенезе данного заболевания. Одними из наиболее часто встречающихся грамотрицательных микроорганизмов, высеваемых из гнойного очага являются *P. aeruginosa*, *E. coli* и др. [2, 5].

Клиническая картина гнойного эпидурита не имеет специфичных симптомов в начале заболевания, что ведет к задержке постановки диагноза и развитию тяжелых неврологических (парезы и параличи) и системных гнойных осложнений (ССВО и сепсис). Однако при детальном обследовании пациента можно выявить четкую смену фаз течения болезни. Так, М. Иргер соавт. выделили 5 фаз заболевания: I – спинальная боль, II – корешковая боль, III – слабость произвольной мускулатуры и сфинктеров, нарушение чувствительности, IV – стадия быстрого прогресса неврологической симптоматики, V – развитие параличей [5, 7].

Для подтверждения диагноза СЭА на сегодняшний день возможно выполнение компьютерной (КТ) или магнитно-резонансной (МРТ) томографии. МРТ

является наиболее информативным методом обследования, способным выявить четкую локализацию эпидурального абсцесса и все локальные гнойные осложнения (паравертебральные и параспинальные абсцессы). Также при выполнении МРТ возможно выявление трабеклярного отека тел позвонков, что является ранним диагностическим признаком наличия у пациента спондилодисцита. В то же время, первые признаки деструкции тел позвонков на КТ появляются только через 3–4 недели от начала заболевания. Определение характера СЭА (самостоятельная изолированная патология или осложнение спондилодисцита) существенно влияет на тактику лечения [8, 9].

На сегодняшний день систематизированный подход к хирургическому лечению СЭА предоставили E. Pola и соавт. – New Classification Pyogenic Spondylodiscitis (NCPS). Однако в данном алгоритме лечение эпидурального абсцесса рассматривается только в рамках спондилодисцита – тип С1-С4. Также данная классификация не учитывает ретроуральное расположение СЭА, наличие экстравертебральных гнойных очагов, степень выраженности системных воспалительных реакций для выставления показаний или противопоказаний к оперативному лечению [10, 11].

Поэтому до сих пор наиболее распространенным методом лечения СЭА является классическая ламинэктомия с последующей санацией и дренированием эпидуральной клетчатки. К сожалению, дестабилизация заднего опорного комплекса, особенно многоуровневая ламинэктомия при протяженных эпидуритах, ведет к развитию тяжелых постламинэктомических синдромов и деформаций позвоночника, которые нередко требуют хирургической коррекции [2, 12].

Таким образом, изучение течения системных воспалительных реакций и разработка новых методов хирургического лечения СЭА помогут дополнить современные алгоритмы лечения пациентов с гнойными эпидуритами и улучшить результаты операций у пациентов с данной патологией.

**Цель.** Изучить результаты хирургического лечения пациентов со спинальными эпидуральными абсцессами.

### Материал и методы

Выполнено открытое, нерандомизированное, среднее исследование. Критерии включения в исследование: пациенты обоего пола в возрасте от 18 до 90 лет с ретроуральным СЭА. Критерии исключения: пациенты с гнойно-воспалительными заболеваниями костных структур позвоночника, в том числе вызванными *M. tuberculosis*, с опухолями позвоночника и спинного мозга. Участие пациентов было добровольным. Протокол исследования был одобрен решением Этического комитета учреждения образования «Витебский государственный ордена Дружбы народов медицинский университет».

цию тазовых органов и учитывался при госпитализации, на протяжении всего периода стационарного лечения, на момент выписки и при контрольных осмотрах.

Оценка неврологического статуса проводилась в соответствии с международными стандартами неврологической классификации травмы спинного мозга с заполнением бланка ISNCSCI (International Standards for Neurological Classification of Spinal Cord Injury) пересмотра 2015 года. Однако, учитывая наличие пациентов с протяженной локализацией СЭА и ниже L<sub>1</sub> позвонка, применение шкалы AIS – 2015 не представлялось возможным. Поэтому нами была взята за основу и адаптирована шкала Frankel (далее Frankel<sub>m</sub>) (таблица 1).

Таблица 1. Адаптированная классификация (Frankel<sub>m</sub>) выраженности двигательных и чувствительных нарушений у пациентов с СЭА

Группа	Степень неврологических нарушений
A	Отсутствие двигательных и чувствительных функций (включая зоны иннервации S4–5 сегментов спинного мозга) на уровне и ниже локализации гнойно-воспалительного очага в позвоночнике.
B	Плегия (или единичные ключевые группы мышц с силой 1 балл), но с сохранившейся чувствительностью или ее элементами на уровне и ниже локализации гнойно-воспалительного очага в позвоночнике.
C	Выраженный парез (имеются 1 и более ключевых групп мышц ниже уровня патологического процесса в позвоночнике с силой менее 3 баллов), чувствительность сохранена на уровне и ниже локализации гнойно-воспалительного очага в позвоночнике.
D	Слабый парез (мышечная сила всех ключевых мышц ниже уровня поражения – больше 3 баллов) и нормальная чувствительность на уровне и ниже локализации гнойно-воспалительного очага в позвоночнике.
E	Без неврологических нарушений или с легкой парез, не нарушающий трудоспособность.

В учреждении здравоохранения «Витебская областная клиническая больница» (УЗ «ВОКБ») на лечении с 2008 года по 2019 года находились 24 пациента с ретроуральным изолированным СЭА. Из них было 16 (66,67%) мужчин и 8 (33,33%) женщин, медиана пациентов составила 54 (42–61) года.

За период с 2008 по 2019 года на базе торакального гнойного хирургического отделения было пролечено 8 пациентов – 33,33% (95% ДИ 12,99–53,67), в нейрохирургическом 16 человек – 66,67% (95% ДИ 46,33–87,0).

Диагностика и лечение пациентов с СЭА (G06.1) выполнялись в соответствии с приказом МЗ РБ № 156 (30.09.2003) «Отраслевые стандарты обследования и лечения больных нейрохирургического профиля в стационарных условиях» и утвержденной инструкцией по применению МЗ РБ № 064–0519 от 17.05.2019 «Алгоритм лечения пациентов с неспецифическими гнойно-воспалительными заболеваниями позвоночника».

Основной жалобой у пациентов с СЭА при поступлении был болевой синдром в позвоночнике, выраженность которого оценивали по визуальной аналоговой шкале (ВАШ) от 0 до 10 баллов. Также он учитывался в послеоперационном периоде (на 2–3 сутки), на момент выписки пациентов из стационара и при контрольном обследовании.

Неврологический осмотр включал исследование высшей мозговой деятельности, нарушения двигательной и чувствительной сферы, а также дисфунк-

При поступлении пациентам были выполнены лабораторные (общий и биохимический анализы крови, общий анализ мочи, коагулограмма, иммунограмма) и инструментальные методы исследования (рентгенография позвоночника, КТ и МРТ позвоночника, ультразвуковое исследование (УЗИ) органов брюшной полости).

Расположение СЭА в позвоночном канале по данным КТ и МРТ представлено в таблице 2.

Таблица 2. Локализация СЭА в позвоночном канале по данным КТ и МРТ

Уровень поражения	n, (%; 95% ДИ)
<b>Грудной</b>	3 (12,5%, 95% ДИ 0–26,77)
<b>Поясничный</b>	17 (70,83%, 95% ДИ 51,23–90,44)
L <sub>II</sub> -L <sub>V</sub>	2 (8,33%, 95% ДИ 0–20,26)
L <sub>III</sub> -S <sub>I</sub>	5 (20,83%, 95% ДИ 3,32–38,35)
L <sub>IV</sub> -L <sub>V</sub>	7 (29,16%, 95% ДИ 9,56–48,77)
L <sub>V</sub> -S <sub>I</sub>	3 (12,5%, 95% ДИ 0–26,77)
<b>Изолированное многоуровневое поражение</b>	4 (16,67%, 95% ДИ 0,5–32,74)
T <sub>V</sub> -T <sub>VI</sub> , L <sub>V</sub> -S <sub>I</sub>	1 (4,17%, 95% ДИ 0–12,79)
T <sub>VII</sub> -T <sub>VIII</sub> , L <sub>IV</sub> -L <sub>V</sub>	1 (4,17%, 95% ДИ 0–12,79)
T <sub>VII</sub> -T <sub>VIII</sub> , L <sub>II</sub> -L <sub>V</sub>	1 (4,17%, 95% ДИ 0–12,79)
T <sub>X</sub> -T <sub>XII</sub> , L <sub>III</sub> -L <sub>V</sub>	1 (4,17%, 95% ДИ 0–12,79)
	24 (100%)



Для определения тяжести интоксикационного синдрома (ИС) были рассчитаны индексы интоксикации на основе показателей крови на момент поступления пациентов в стационар. В общем анализе крови учитывали уровень лейкоцитов, эритроцитов, гемоглобина, скорость оседания эритроцитов (СОЭ).

1. Нейтрофильно-лимфоцитарный индекс:  $НЛИ = K_H / K_A$ , где  $K_H$  - количество нейтрофилов;  $K_A$  - количество лимфоцитов.

2. Лейкоцитарный индекс интоксикации Кальфа-Калифа:  $ЛИИ = [4K_M + 3K_{MM} + 2K_{ПНГ} + K_{СНГ} (K_P + 1)] / [(K_{MC} + K_A) \cdot (K_{ЭГ} + 1)]$ , где  $K_M$  - количество миелоцитов;  $K_{MM}$  - количество метамиелоцитов;  $K_{ПНГ}$  - количество палочкоядерных нейтрофильных гранулоцитов;  $K_{СНГ}$  - количество сегментоядерных нейтрофильных гранулоцитов;  $K_P$  - количество плазмочитов;  $K_{MC}$  - количество моноцитов;  $K_{ЭГ}$  - эозинофильных гранулоцитов.

3. Гематологический показатель интоксикации (ГПИ) по В. С. Васильеву с дополнениями П. И. Потейко:  $ГПИ = ЛИИ \cdot K_{лей} \cdot K_{СОЭ} \cdot K_{ЭР}$ , где  $K_{лей}$ ,  $K_{СОЭ}$ ,  $K_{ЭР}$  - соответственно количество лейкоцитов, СОЭ и эритроцитов, определенное по таблицам [13].

4. Ядерный индекс степени эндотоксикоза (ЯИСЭ = (количество моноцитов + количество метамиелоциты + количество палочкоядерных нейтрофильных гранулоцитов) / количество сегментоядерных нейтрофильных гранулоцитов).



Рис. 1. Оперативный доступ при ретродуальном СЭА. 3D модель компьютерной томографии поясничного отдела позвоночника (стрелками указана зоны интерламинэктомии)

5. Индекс иммунореактивности (ИИР) = (количество лимфоцитов + количество эозинофильных гранулоцитов) / количество моноцитов (по Д. О. Иванову и соавторам).

Для сравнения тяжести ИС у пациентов с СЭА изучили показатели крови у 30 практически здоровых добровольцев (ЗД): 15 мужчин и 15 женщин. Медиана возраста которых составила 55 (49–62) лет. С помощью частотного анализа было выявлено, что все наблюдаемые группы не имели достоверных ( $p > 0,05$ ) различий по возрасту и полу.

Оперативное лечение было выполнено 21 пациенту – 87,50% (95% ДИ 73,23–100), консервативное лечение, включающее антибактериальную терапию, получили 3 человека – 12,50% (95% ДИ 0–26,77).

Оперированные пациенты были разделены на 2 группы. Ретроспективная группа II – 13 человек (61,90%, 95% ДИ 39,25–84,56) оперированных в нейрохирургическом отделении в период с 2008 год по август 2017 года. Операция включала декомпрессию ламин-(гемиламин)эктомии, удаление СЭА и установку проточно-промывного дренирования.

В проспективную I группу были включены 8 (38,10%, 95% ДИ 15,44–60,75) пациентов, которые в период с октября 2017 года по 2019 год были оперированы в хирургическом торакальном гнойном отделении по разработанной нами методике (уведомление о положительном результате предварительной экспертизы по заявке на выдачу патента на изобретение № а 20180015 (2018.01.18) «Способ лечения неспецифического эпидурита с паравертебральным абсцессом»). Во время операции выполнялся разрез кожи над остистыми отростками в проекции СЭА. По ходу доступа вскрывались и санировались паравертебральные абсцессы мягких тканей. Интерламинэктомия по ходу расположения СЭА. После санации эпидурита накладывалась вакуумная дренирующая система (VAC-система) с последующей ее заменой каждые 3–5 дней до полного очищения гнойного очага: по отсутствию отделяемого, наличию активных грануляций и снижению уровня D-лактата в дренажном экссудате (инструкция по применению МЗ РБ № 161-1118 от 14.12.2018 «Метод хирургического лечения эпидуральных спинальных абсцессов», инструкция по применению МЗ РБ № 040-518 от 01.06.2018 «Метод этапного хирургического лечения, осложненно-го неспецифического спондилодисцита») (Рисунок 1, 2).

У 1 пациента I группы с паравертебральным абсцессом под контролем УЗИ дооперационно была выполнена пункционная аспирационная биопсия с последующим бактериологическим анализом гнойного материала.

Интраоперационный материал (гнойное содержимое СЭА, паравертебральных абсцессов, гнойные грануляции, участки резецированных дужек, отделяемое дренажей) был отправлялся на бактериологиче-

ский анализ, который проводили в Республиканском научно-практическом центре «Инфекция в хирургии» с помощью тест-систем (ID 32 E, rapid ID 32 STREP, ID 32 STAPH, ID 32 GN) на микробиологическом анализаторе ATB Expression (Bio Merieux, Франция), а также на D-лактат тест-системой «D-Лактам» (ООО «СИВитал», Республика Беларусь).

Диагностика ССВО и сепсиса производилась согласно критериям «Sepsis – 3» [14].

Сравнительный анализ эффективности хирургического лечения СЭА проводился по количеству рецидивов заболевания и необходимости повторных госпитализаций с лечебной целью (проведение повторных курсов антибактериальной терапии и/или выполнения повторных операций), по уровню летальности и срокам стационарного лечения. При повторных госпитализациях пациентов проведенные койко-дни в стационаре суммировались и учитывались в окончательных расчетах экономической эффективности.

Статистическая обработка выполнена с помощью программы STATISTICA 10.0. Нормальность распределения признаков определяли критериями Колмагорова-Смирнова и Шапиро-Уилка. Для качественных переменных определяли частоту случаев (n) и долю (в %); для количественных – среднюю арифметическую, стандартную ошибку средней арифметической ( $M \pm m$ ), 95% доверительный интервал (95% ДИ), медиану, верхний и нижний квартили  $Me$  (LQ-UQ). Сравнение частоты признака в независимых выборках проводили по критерию  $\chi^2$ , по точному двустороннему критерию Фишера, Манна-Уитни (Mann-Whitney) или Вальда-Вольфовица (Wald-Wolfowitz), в зависимых – по знаковому тесту (Sign test). Взаимосвязь между изучаемыми признаками определяли с применением рангового корреляционного анализа Спирмена. Полученные результаты считали достоверными при  $p < 0,05$ .

### Результаты и обсуждение

Основной жалобой у 24 (100%) пациентов была боль в области спины, которая в 100% случаев соответствовала локализации гнойного процесса. У 3 (12,5%) пациентов с локализацией гнойного очага в грудном отделе позвоночника боль иррадиировала по ходу межреберных нервов на уровне поражения и носила опоясывающий характер. У пациентов с СЭА поясничного отдела позвоночника кроме люмбалгии, боль распространялась в нижние конечности, при этом 11 пациентов (45,83%) жаловались на боль в обеих нижних конечностях.

Оценка выраженности болевого синдрома по шкале ВАШ проводилась лишь у пациентов I группы. В группе II имелась лишь констатация наличия боли в соответствующем отделе позвоночного столба. При оценке выраженности болевого синдрома по шкале ВАШ 8 пациентов (100%) I группы поставили отметку

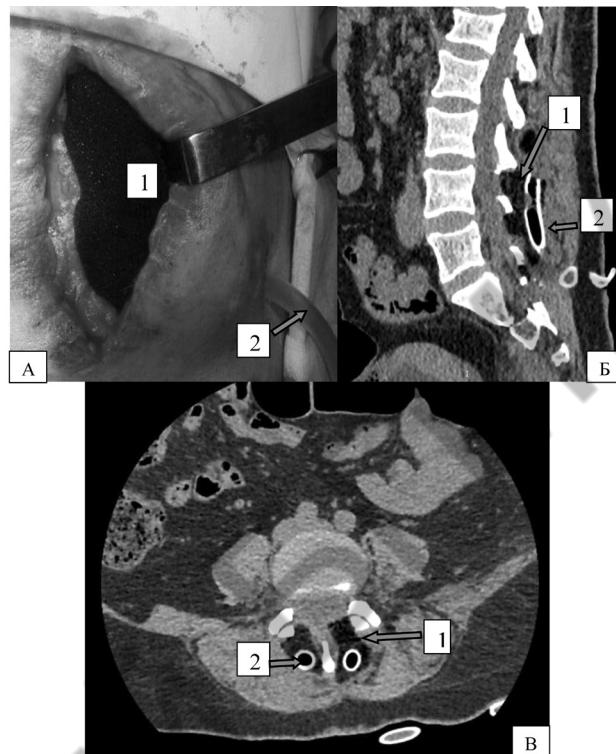


Рис. 2. Этап установки вакуум-дренажа: А – интраоперационный снимок. Б и В – компьютерная томограмма поясничного отдела позвоночника в сагиттальной и аксиальной проекциях (1 – в зонах интерламинэктомии и паравертебрально установлена полиуретановая губка, 2 – полихлорвиниловая дренажная трубка, 3 – тело позвонка, 4 – остистые отростки)

более 8 баллов, у 1 (12,5%) человека оценка по ВАШ была максимальной – 10 баллов. Медиана болевого синдрома у пациентов I группы составила 8,5 (8–9) баллов по шкале ВАШ.

Из 24 пациентов 22 (91,67%) отмечали повышение температуры тела свыше  $37^{\circ}\text{C}$ , медиана составила  $38^{\circ}\text{C}$  (37,6–38,8). Субфебрильная температура была у 11 (50%) пациентов, фебрильная у 9 человек (40,91%) и 2 пациента (9,09%) жаловались на повышение температуры свыше  $39,1^{\circ}\text{C}$  – пиретическую лихорадку.

Неврологический дефицит был выявлен у 11 пациентов (45,83%, 95% ДИ: 24,34–67,33) в виде двигательных нарушений нижних конечностей: нижний парапарез умеренной степени – у 8 пациентов (33,33%, 95% ДИ: 12,99–53,67) и нижняя параплегия – у 3 пациентов (12,50%). Чувствительные расстройства по типу гипестезии наблюдались у 4 пациентов (16,67%). Нарушение функции тазовых органов было выявлено у 5 человек (20,83%, 95% ДИ: 3,32–38,35) и проявлялось недержанием мочи и самопроизвольной дефекацией.

Из сопутствующей патологии сахарный диабет 2 типа в стадии субкомпенсации был выявлен у 4 па-

циентов (16,67%), у 6 (25%) – артериальная гипертензия, у 6 (25%) – обострение ХОБЛ, у 3 (12,50%) – нижнедолевая пневмония, у 2 (8,33%) – плеврит, у 1 (4,17%) пациента – хронический пиелонефрит.

В анамнезе пациенты указывали на флегмону полости рта (1 случай), тромбофлебит верхней конечности (1 пациент), 3 человека (20,83%) на перенесенные операции на поясничном отделе позвоночника и 2 (8,33%) пациента на травму.

Абсцессы паравертебральных мышц были диагностированы у 12 пациентов – 50% (95% ДИ: 28,43–71,57). Сепсис был выставлен 8 пациентам – 33,3% (95% ДИ: 13–53,67), причем у пациентов I группы (n = 8) сепсис был диагностирован в 5 случаях – 62,5%.

Показатели общего анализа крови пациентов с СЭА представлены в таблице 3.

В периферической крови у 21 пациента с СЭА отмечался лейкоцитоз, со сдвигом лейкоцитарной фор-

мулы влево и ускоренная СОЭ. Полученные данные достоверно ( $p < 0,012$ ) отличались от показателей ЗД. При сравнительном анализе показателей крови между пациентами I и II группы достоверных различий не получено ( $p\ I-II = 0,4$ ).

Оценку степени выраженности интоксикационного синдрома выполняли по 5 показателям, которые представлены в таблице 4.

При изучении интоксикационных индексов у пациентов с СЭА были установлены статистически значимые ( $p < 0,05$ ) различия в показателях НЛИ, ЛИИ, ГПИ, ИИР по сравнению с ЗД, что указывает на тяжелое течение воспалительного процесса. Причем, статистически значимое снижение ИИР свидетельствует о наличии нарушений в системе иммунитета, что возможно является одной из причин возникновения септических эмболов в кровотоке с последующей фиксацией их в эпидуральном пространстве.

Таблица 3. Показатели общего анализа крови у пациентов с СЭА и ЗД

Показатель	ЗД	Пациенты с СЭА (n = 21)			p
		I+II (n = 21)	I (n = 8)	II (n = 13)	
Эритроциты, $10^{12}/л$	4,6 (4,48–4,70)	4,18 (3,40–4,40)	4,32 (3,74–4,59)	3,71 (3,31–4,38)	$p\ I-II = 0,35$ $p\ ЗД-I+II < 0,02$
Hb, г/л	137,5 (4,48–4,70)	122,5 (106–129)	123 (117–148)	122 (104–129)	$p\ I-II = 0,74$ $p\ ЗД-I+II < 0,02$
СОЭ, мм/ч	6 (4,48–4,70)	52,50 (45–61)	52 (50–57)	53 (42–62)	$p\ I-II = 0,88$ $p\ ЗД-I+II < 0,01$
Лейкоциты, $10^9/л$	5,95 (4,48–4,70)	10,87 (7,50–13,90)	10,44 (6,35–21,87)	11,30 (7,50–13,90)	$p\ I-II = 0,74$ $p\ ЗД-I+II < 0,01$
Палочкоядерные нейтрофильные гранулоциты, %	2 (2–3)	4,5 (2–8)	5 (2–8)	4 (2–8)	$p\ I-II = 0,97$ $p\ ЗД-I+II < 0,01$
Сегментоядерные нейтрофильные гранулоциты, %	58,5 (52–62)	71,5 (63–82)	82 (69–83)	70 (61–79)	$p\ I-II = 0,13$ $p\ ЗД-I+II < 0,02$
Эозинофильные гранулоциты, %	2 (1–3)	2 (1–3)	3 (1–5)	2 (1–2)	$p\ I-II = 0,56$ $p\ ЗД-I+II = 0,53$
Лимфоциты, %	31 (27–36)	15,5 (6–25)	11 (6–26)	21 (9–25)	$p\ I-II = 0,48$ $p\ ЗД-I+II < 0,01$
Моноциты, %	6 (5–7)	4 (3–7)	3 (3–5)	5 (2–10)	$p\ I-II = 0,5$ $p\ ЗД-I+II < 0,03$

Таблица 4. Показатели ИС у пациентов с СЭА и ЗД

Показатель	ЗД	Пациенты с СЭА			p
		I+II (n = 21)	I (n = 8)	II (n = 13)	
НЛИ	1,85 (1,5–2,44)	4,76 (3,13–10,0)	3,37 (3,13–9,0)	7,72 (2,69–15,33)	$p\ I-II = 0,4$ $p\ ЗД-I+II < 0,001$
ЛИИ	1,40 (1,12–1,86)	4,06 (2,25–8,21)	2,87 (2,25–4,84)	5,87 (2,19–12,5)	$p\ I-II = 0,3$ $p\ ЗД-I+II < 0,005$
ГПИ	1,40 (1,12–1,86)	11,81 (8,66–31,77)	11,71 (8,66–24,6)	16,01 (7,07–69,0)	$p\ I-II = 0,57$ $p\ ЗД-I+II < 0,001$
ЯИСЭ	0,15 (0,13–0,18)	0,15 (0,09–0,19)	0,1 (0,12–0,20)	0,12 (0,08–0,16)	$p\ I-II = 0,48$ $p\ ЗД-I+II = 0,84$
ИИР	5,13 (4,33–6,4)	3 (2,5–7)	3,6 (2,44–7,67)	3 (2,75–7,0)	$p\ I-II = 0,97$ $p\ ЗД-I+II < 0,02$



Отсутствие достоверных различий в показателях ОАК и ИС между пациентами I и II групп говорит об их сопоставимости по степени тяжести, выраженности и течения гнойно-воспалительного процесса и дает возможность проведения качественного статистического анализа исходов лечения в сравниваемых группах.

При бактериологическом исследовании интраоперационного биологического материала, положительный результат был получен у 15 (71,43%, 95% ДИ 50,36–92,50) пациентов.

Из 15 микроорганизмов были выделены 14 грамположительных штаммов возбудителей – 93,33% (95% ДИ: 79,04–100) и 1 грамотрицательный изолят *K. pneumoniae* – 6,67% (95% ДИ: 0,7–20,97).

Все 14 грамположительных штаммов были представители рода *Staphylococcus*: из них 13 (86,67%, 95% ДИ: 67,18–100) изолятов оказались *S. aureus* и 1 (6,67%, 95% ДИ 0,7–20,97) микроорганизм – *S. epidermidis*.

Выделенный изолят *K. pneumoniae* оказался резистентен к цефалоспорином III-IV поколения (цефоперазон, цефтриаксон, цефтазидим, цефепим), карбапенемам (меропенем, дорипенем), фторхинолонам (ципрофлоксацин, левофлоксацин), но был чувствительным только к амикацину. Штамм *S. epidermidis* также оказался резистентным к цефалоспорином III-IV поколения (цефоперазон, цефтриаксон, цефепим) и к оксациллину, но был чувствительным к амикацину, ципрофлоксацину, ванкомицину и линезолиду. Эти 2 патогена были выделены от пациентов после операций по поводу межпозвонковой грыжи поясничного отдела позвоночника.

*S. aureus* оказался чувствительным в 58,33% случаев к оксациллину, в 80% к цефазолину, в 75% к цефтриаксону, в 83,33% к амикацину и офлоксацину, в 100% к ванкомицину, линезолиду, тигециклину.

С учетом состояния пациентов и выявленных воспалительных изменений эмпирическая антибактериальная терапия включала внутривенное назначение меропенема 3 г в сутки и ванкомицина 2 г в сутки согласно рекомендациям Американского общества по инфекционным болезням (IDSA) по диагностике и лечению спондилитов у взрослых пациентов (2017) [5]. При получении результатов антибиотикограмм эмпирическая терапия при необходимости корректировалась с учетом клинико-лабораторных показателей.

В послеоперационном периоде клинически положительный результат был достигнут у 8 пациентов I группы (100%). Интенсивность болевого синдрома на 2–3 сутки после операции значительно снизилась до 5,0 (4,0; 5,0) баллов по шкале ВАШ. На момент выписки болевой синдром практически полностью регрессировал, однако у 3 пациентов при выписке сохранялась легкая болезненность (ВАШ 1–2 балла)

в области послеоперационной раны. При контрольном осмотре жалоб на болевой синдром не было. Регресс неврологического дефицита включал увеличение силы и объема активных движений в нижних конечностях до 3–4, баллов, восстановление контроля над тазовыми расстройствами. Послеоперационной кифотической деформации позвоночника ни у одного человека не было. В ПГ группе имелся один летальный исход – 12,5% (95% ДИ: 0–42,06).

Изменения неврологического статуса и выраженности болевого синдрома у пациентов I группы при поступлении и выписке из стационара представлены в таблице 5.

Таблица 5. Показатели неврологического статуса и выраженности болевого синдрома у пациентов I группы при поступлении и выписке из стационара

	Поступление	Выписка	Повышение класса Frankel <sub>m</sub>
ВАШ, Me [LQ-UQ]	8,5 [8–9]	1[0–2]	–
$P_{Wilcoxon}$	$p = 0,02$		–
Frankel <sub>m</sub> A n (%)	0	0	–
Frankel <sub>m</sub> B n (%)	1 (14,3%)	0	1
Frankel <sub>m</sub> C n (%)	1 (14,3%)	1 (14,3%)	1
Frankel <sub>m</sub> D n (%)	3 (42,8%)	1 (14,3%)	3
Frankel <sub>m</sub> E n (%)	2 (28,6%)	5 (71,40%)	–
$P_{Wilcoxon}$	$p = 0,04$		–

Примечание. Frankel<sub>m</sub> A – 1, Frankel<sub>m</sub> B – 2, Frankel<sub>m</sub> C – 3, Frankel<sub>m</sub> D – 4, Frankel<sub>m</sub> E – 5.

По полученным данным из таблицы 5, у пациентов I группы наблюдалось статистически значимое снижение выраженности болевого синдрома ( $P_{Wilcoxon} = 0,02$ ) и прогрессивный переход в более высокие функциональные классы (71,43%) ( $P_{Wilcoxon} = 0,04$ ) по адаптированной шкале Frankel<sub>m</sub>. Повторных госпитализаций и повторных операций данным пациентам не понадобилось (таблица 6).

Из II группы 4 (30,77%) пациентам в связи с прогрессированием воспалительного процесса потребовались повторные госпитализации для проведения курса консервативной антибактериальной терапии. У 1 пациента было 3 повторных госпитализации, во время которых ему была выполнена повторная операция (7,69%) в связи с рецидивом эпидурита. Также 2 пациента были однократно госпитализированы повторно и пролечены антибиотиками, 1 человек пролечился стационарно повторно 2 раза (таблица 6).

Летальность групп представлена в таблице 6.

Таблица 6. Результаты лечения СЭА в группах оперированных пациентов

	II (n = 13)	I (n = 8)
Выжило	11	7
Умерло	2	1
Всего	13	8
Летальность, % (95%ДИ)	15,38% (95% ДИ: 0,73-38,08)	12,5% (95% ДИ: 0-42,06)
$P_{\text{Fisher}}$	0,68	
Количество повторных госпитализаций при рецидивах	7	0
$P_{\text{Wald-Wolfowitz}}$	0,002	
Количество повторных операций	1	0
Длительность пребывания в стационаре, (койко-день) Me (LQ-UQ)	51 (33-81)	28,5 (22,50-35)
$P_{\text{Mann-Whitney}}$	0,03	
Длительность пребывания в стационаре, (койко-день) $M \pm m$	64,38±11,57	31,12±4,14
$P_{\text{Sign-tests}}$	0,04	

Экономическая эффективность методов оперативного лечения в группах рассчитывалась с учетом следующих показателей: предотвращенный экономический ущерб за счет сокращения длительности стационарного лечения, предотвращенный экономический ущерб за счет сокращения временной нетрудоспособности за период сокращения стационарного лечения, предотвращенный экономический ущерб за счет снижения производительности труда, недопроизведенной продукцией и национального дохода [15].

Внедрение разработанных оперативных вмешательств у пациентов с СЭА позволило сократить стационарный период. Так, средний койко-день у пациентов РГ составил 64,38±11,57 суток, а у пациентов ПГ – 31,12±4,14 суток ( $p = 0,041795$ ) (таблица 6).

Расчет экономической эффективности внедренного оперативного метода лечения пациентов с СЭА выполнялся с учетом:

– Среднегодового числа пациентов с СЭА в Витебской области:

$$24 \text{ пациента} / 144 \text{ месяца} \times 12 \text{ месяцев} = 2 \text{ человека.}$$

– Разницы среднего койко – дня в РГ и ПГ группах у пациентов с СЭА:

$$64,38 \text{ суток} - 31,12 \text{ суток} = 33,26 \text{ койко-день.}$$

– Стоимости 1 койко-дня в торакальном гнойном хирургическом отделении в октябре 2019 года, которая составила 148,45 рублей BYN

– Средней заработной платы в Республике Беларусь за октябрь 2019 года – 1 123,4 BYN

– ВВП Республики Беларусь – 122 320,0 млн. BYN; занято в экономике 4 337 900 человек (2018 год). ВВП на 1 человека занятого в экономике на 1 день = 122 320,0 млн. BYN : 4 337 900 человек : 365 дней = 77,25 BYN / чел. / день.

Экономическая эффективность лечения СЭА составила:

1. Предотвращенный экономический ущерб за счет сокращения длительности госпитализаций.

$$33,26 \text{ суток} \times 2 \text{ человека} \times 148,45 \text{ BYN} = 9 874,89 \text{ рублей BYN} / \text{чел.} / \text{сут.}$$

2. Предотвращенный экономический ущерб за счет сокращения временной нетрудоспособности за период стационарного лечения:

$$[1 123,4 \text{ BYN.} \times 12 \text{ мес.} : 365 \text{ дней} \times 0,8] \times 33,26 \text{ суток} = 982,73 \text{ BYN}$$

3. Предотвращенный экономический ущерб за счет снижения производительности труда, недопроизведенной продукцией и национального дохода:

$$77,25 \text{ BYN} / \text{чел.} / \text{день} \times 33,26 \text{ дней} = 2 569,49 \text{ BYN.}$$

4. Общий среднегодовой экономический эффект на пациентов с СЭА:

$$9 874,89 \text{ BYN} + 982,73 \text{ BYN} + 2 569,49 \text{ BYN} = 13 427,11 \text{ BYN.}$$

Перспективы лечения пациентов с СЭА во многом определяются своевременной диагностикой и своевременным началом хирургического лечения, которое является наиболее эффективным методом терапии особенно на I-II стадиях заболевания [16].

Еще профессор Dendy (1926 г.) высказал мнение о необходимости срочного оперативного лечения при обнаружении гнойного СЭА [1, 3]. Так как попытки консервативного лечения, зачастую заканчиваются формированием хронических эпидуральных гранул, что приводит к неврологическим изменениям и инвалидизации пациентов.

Целью операции СЭА является: устранение компрессии, токсического влияния гнойного содержимого и максимально возможное сохранение функции нервной ткани, профилактика развития нарушений спинального кровообращения, установление возбудителя гнойной инфекции и его определение его чувствительности к антибактериальным препаратам, прекращение септического процесса в организме и предотвращение развития метастатических гнойников в других органах и тканях [11, 17].

Чем раньше пациент будет оперирован, тем больше шансов сохранить ему жизнь и снизить тяжесть неврологического дефицита [17].



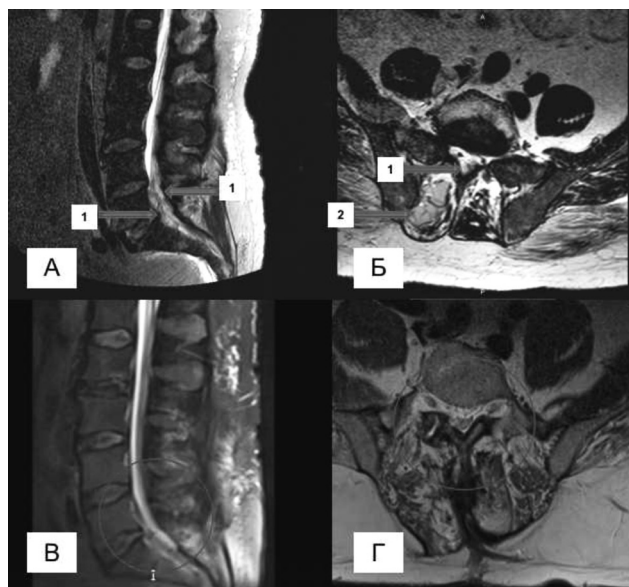


Рис. 3. Спинальный эпидуральный абсцесс L3-S1 у пациента Д. Компьютерная томограмма поясничного отдела позвоночника в сагиттальной и аксиальной проекциях А и Б – до операции, В и Г – после оперативного лечения (1 – спинальный эпидуральный абсцесс, 2 – паравертебральный абсцесс мягких тканей)

Ламинэктомия на всем протяжении СЭА до появления макроскопически неизменной клетчатки с непременным дренированием всего пространства полихлорвиниловыми трубками и орошением антисептиками рассматривается как классический вариант оперативного лечения гнойного эпидурита [2]. Однако такие подходы в лечении порой ведут к осложнениям в виде рецидивов эпидуритов, контактных абсцессов мягких тканей, гнойных затеков, нестабильности позвоночника с развитием кифотической деформации пораженного отдела позвоночника, особенно при большом распространении СЭА [2, 12].

В разработанном способе оперативного лечения СЭА с VAC-системой, имеются выгодные преимущества, позволяющие достичь адекватного санитизирующего воздействия на невральные структуры и качественную репарацию тканей за счет постоянного оттока гнойного отделяемого и интерстициальной жидкости, а также избежать нарушения заднего опорного комплекса позвоночного столба [18].

Применение хирургического метода лечения пациентов с СЭА, включающего терапию отрицательным давлением, способствует полной санации гнойного процесса, быстрому регрессу неврологического дефицита, выздоровлению и скорой выписки их из стационара в удовлетворительном состоянии, уменьшая тем самым экономические затраты на лечение этой тяжелой категории пациентов. (Рисунок 3, 4).

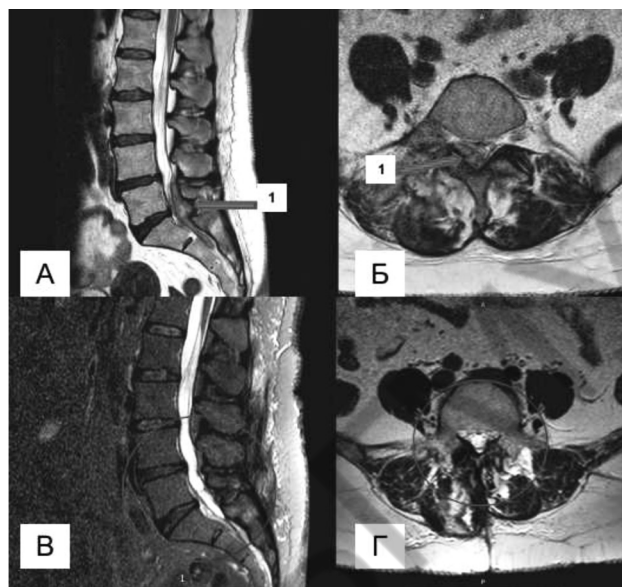


Рис. 4. Спинальный ретродуальный эпидуральный абсцесс L5-S2 у пациентки К. Компьютерная томограмма поясничного отдела позвоночника в сагиттальной и аксиальной проекциях А и Б – до операции, В и Г – после оперативного лечения. (1 – спинальный эпидуральный абсцесс)

#### Выводы

1. Разработка и внедрение новых видов хирургического лечения спинальных эпидуральных абсцессов с применением VAC-систем позволило снизить количество повторных госпитализаций пациентов с 30,77% до 0% ( $p_{\text{Wald-Wolfowitz}} = 0,002$ ), сократить сроки нахождения пациентов в стационаре с 51 (33–81) до 28,5 (22,50–35) дня ( $p_{\text{Mann-Whitney}} = 0,03$ ) и снизить затраты на их лечение на 13 427,11 BYN / год.

2. Статистически значимое ( $p_{\text{Wilcoxon}} = 0,02$ ) снижение выраженности болевого синдрома по шкале ВАШ с 8 [7–9] баллов при поступлении до 1 [0–2] балла при выписке, а также регресс неврологического дефицита с прогрессивным переходом в более высокие функциональные классы (71,43%) по адаптированной шкале Frankel<sub>m</sub> ( $p_{\text{Wilcoxon}} = 0,04$ ) указывает на эффективность разработанных методов хирургического лечения.

3. Применение новых способов оперативного лечения спинальных эпидуральных абсцессов позволило снизить летальность с 15,38% (95% ДИ: 0,73–38,08) до 12,5% (95% ДИ: 0–42,06) ( $p_{\text{Fisher}} = 0,68$ ).

4. В 33,3% (95% ДИ: 13–53,67) случаев течение спинальных эпидуральных абсцессов сопровождается септическим состоянием с высокой степенью интоксикационного синдрома (повышение НЛИ, ЛИИ и ГПИ), наличием нарушения иммунореактивности (снижение ИИР). Данный факт свидетельствует о необходимости разработки комплексных программ и алгоритмов диагностики и лечения СЭА.

## Литература

1. Гнойные спинальные эпидуриты: скрытая угроза / С. А. Фирсов [и др.] // Тихоокеанский медицинский журнал. – 2015. – Т. 4, № 62. – С. 92–94.
2. Гончаров, М. Ю. Спинальный эпидуральный абсцесс. Современные аспекты диагностики и оказания специализированной помощи / М. Ю. Гончаров, В. П. Сакович, Е. Ю. Левчик // Уральский медицинский журнал. – 2012. – Т. 5, № 97. – С. 67–70.
3. Medical and surgical management of spinal epidural abscess: a systematic review / Lt. Arko [et al.] // Neurosurg Focus. – 2014. – Vol. 37, N 2. – E. 4. doi: 10.3171/2014.6.FOCUS14127.
4. Ардашев, И. П. Вертебральная инфекция / И. П. Ардашев, Е. И. Ардашева // Хирургия позвоночника. – 2009. – № 2. – С. 68–78.
5. Обзор клинических рекомендаций Американского общества по инфекционным болезням (IDSA) по диагностике и лечению спондилитов у взрослых / И. А. Карпов [и др.] // Клиническая микробиология и антимикробная химиотерапия. – 2017. – Т. 19, № 3. – С. 181–198.
6. Фадеев, Б. П. Диагностика и лечение гнойных спинальных эпидуритов : учеб. пособие / Б. П. Фадеев, И. Ш. Карабаев. – СПб. : ВМедА, 2004. – 25 с.
7. Лечебная тактика при острых спинальных абсцессах / И. М. Иргер [и др.] // Вопросы Нейрохирургии. – 1982. – № 3. – С. 32–38.
8. Spinal epidural abscess: a 5-year case-controlled review of neurologic outcomes after rehabilitation / D. W. Коо [et al.] // Arch Phys Med Rehabil. – 2009. – Vol. 90, N 3. – P. 512–516. DOI: 10.1016/j.apmr.2008.09.567.
9. Spinal epidural abscess: clinical presentation, management, and outcome / W. T. Jr. Curry [et al.] // Surg Neurol. – 2005. – Vol. 63, N 4. – P. 364–371. DOI: 10.1016/j.surneu.2004.08.081.
10. Multidisciplinary management of pyogenic spondylodiscitis: epidemiological and clinical features, prognostic factors and long-term outcomes in 207 patients / E. Pola [et al.] // Eur Spine J. – 2018. – Vol. 37, Suppl. 2. – P. 299–236.
11. Неспецифические гнойно-воспалительные поражения позвоночника: спондилодисцит, эпидурит / А. В. Яриков [и др.] // Журнал имени Н. В. Склифосовского «Неотложная медицинская помощь». – 2019. – Т. 8, № 2. С. 175–185. DOI: 10.23934/2223-9022-2019-8-2-175-185.
12. Medical vs surgical management of spinal epidural abscess / F. Siddiq [et al.] // Arch Intern Med. – 2004. – Vol. 164, N 22. – P. 2409–2412.
13. Сипливый, В. А. Использование лейкоцитарных индексов для прогнозирования исхода перитонита / В. А. Сипливый, Е. В. Конь, Д. В. Евтушенко // Клінічна хірургія. – 2009. – № 9. – С. 21 – 26.
14. The third international consensus definitions for sepsis and septic shock (Sepsis – 3) / M. Singer [et al.] // JAMA. – 2016. – Vol. 315, N 8. – P. 801–810. doi:10.1001/jama.2016.0287.
15. Шахрай, С. В. Оценка экономической эффективности работы Минского городского центра амбулаторной и малоинвазивной хирургии / С. В. Шахрай, А. Ю. Соколов, М. Ю. Гаин // Новости хирургии. – 2011. – Т. 19, № 6. – С. 76–81.
16. Особенности диагностики и лечения гнойных спинальных эпидуритов / С. В. Снопко [и др.] // Хирургия позвоночника. – 2015. – Т. 12, № 4. – С. 84–87.
17. Спондилодисцит: ранняя диагностика и тактика лечения / И. Ф. Хафизова [и др.] // Казанский медицинский журнал. – 2016. – Т. 97, № 6. – С. 988–993.
18. Kubrakov, K. M. Vacuum therapy application in surgical treatment of spinal epidural abscesses / K. M. Kubrakov, V. I. Petikhov, A. V. Kornilov // Novosti Khirurgii. – 2019. – Vol. 27, N 1. – P. 59–65.

Поступила 21.01.2020 г.