

Оценка частоты и структуры осложнений при проведении эпидуральных поясничных инъекций в практике амбулаторного центра лечения боли

Спиридонов А.В.^{1,2,*}, Саленко А.А.^{1,2}, Артюхова Е.В.¹, Борисов В.Э.^{3,4}

¹Лечебно-диагностический центр ФармСибКо, ул. Никитина, 1В, стр. 1, г. Красноярск, Российская Федерация, 660022

²Краевая клиническая больница, ул. Партизана Железняка, 3А, г. Красноярск, Российская Федерация, 660022

³Бурятский государственный университет имени Доржи Банзарова, ул. Смолина, 24А, г. Улан-Удэ, Российская Федерация, 670000

⁴Республиканская клиническая больница им. Н.А. Семашко, ул. Павлова, 12, г. Улан-Удэ, Российская Федерация, 670031

Резюме

Введение. Эпидуральные поясничные инъекции широко применяются при хронической боли в пояснице и корешковом синдроме.

Цель исследования. Оценить частоту и структуру транзиторных реакций, системных побочных реакций на лекарственную терапию и процедурных осложнений при проведении эпидуральных поясничных инъекций в практике амбулаторного центра лечения боли.

Материалы и методы. В период с января 2016 г. по январь 2026 г. проведено одноцентровое ретроспективное наблюдательное исследование. Исследуемая группа включала пациентов, которым выполнялись интерламинарные и трансфораминальные поясничные эпидуральные инъекции под рентгеноскопическим контролем. В анализ включено 3 757 процедур.

Результаты. Зарегистрировано 85 событий (2,26 % от числа процедур): 5 процедурных осложнений (0,133 %), включая 3 случая постпункционной головной боли и 2 случая пневмоцефалии; 39 транзиторных реакций, связанных с процедурой (1,04 %); 41 системная побочная реакция на лекарственную терапию (1,09 %). Большинство событий носили кратковременный и обратимый характер. Два случая пневмоцефалии после интерламинарного доступа потребовали госпитализации и завершились полным регрессом клинической симптоматики.

Заключение. Эпидуральные поясничные инъекции при соблюдении рентгеноскопического контроля и стандартов безопасности характеризуются низкой частотой клинически значимых процедурных осложнений. Раздельный учет трех категорий событий позволяет более корректно оценивать профиль безопасности вмешательства.

Ключевые слова: эпидуральные инъекции, поясничный отдел позвоночника, нежелательные явления, осложнения, лечение боли, безопасность, дексаметазон, ретроспективное исследование

Для цитирования: Спиридонов А.В., Саленко А.А., Артюхова Е.В., Борисов В.Э. Оценка частоты и структуры осложнений при проведении эпидуральных поясничных инъекций в практике амбулаторного центра лечения боли. *Сибнейро*. 2026; 2(3): 51–61. <https://doi.org/10.30895/10.64265/3033-649X-2026.2.3.51-61>

Вклад авторов

Спиридонов А.В. – разработка концепции, методология, проведение исследования, формальный анализ, создание рукописи и ее редактирование.

Саленко А.А. – формальный анализ, создание рукописи и ее редактирование.

Артюхова Е.В. – проведение исследования, создание рукописи и ее редактирование.

Борисов В.Э. – формальный анализ, создание рукописи и ее редактирование.

Конфликт интересов. Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование. Исследование проведено без привлечения какой-либо финансовой поддержки.

Использование ИИ. При подготовке рукописи технологии искусственного интеллекта использовались для языковой и редакционной обработки текста. Научные положения, анализ данных, интерпретация результатов и окончательная версия рукописи проверены и одобрены авторами.

Доступность данных. Данные предоставляются по запросу в обезличенном виде.

Соблюдение прав пациентов и биоэтики. Пациенты подписали информированное согласие на проведение процедуры и обработку обезличенных данных. Исследование одобрено локальным этическим комитетом Краевой клинической больницы (Красноярск), протокол № 215/4 от 03.09.2026.

Поступила: 22.08.2026

Принята к печати: 08.09.2026

Опубликована: 25.09.2026

Assessment of the frequency and structure of complications during lumbar epidural injections in the practice of an outpatient pain management center

Alexey V. Spiridonov^{1,2,*}, Alexey A. Salenko^{1,2}, Elena V. Artyukhova¹, Vladislav E. Borisov^{3,4}

¹PharmSibKo Medical and Diagnostic Center, Nikitina str., 1V, building 1, Krasnoyarsk, Russian Federation, 660022

²Regional Clinical Hospital, Partizana Zhelesnyaka str., 3A, Krasnoyarsk, Russian Federation, 660022

³Buryat State University, Smolina str., 24A, Ulan-Ude, Russian Federation, 670000

⁴N.A. Semashko Republican Clinical Hospital, Pavlova str., 12, Ulan-Ude, Russian Federation, 670031

Abstract

Introduction. Lumbar epidural injections are widely used for chronic low back pain and radicular pain.

The aim. To assess the frequency and structure of transient procedure-related reactions, systemic adverse drug reactions, and procedure-related complications associated with lumbar epidural injections in an outpatient pain management center.

Materials and methods. A single-center retrospective observational study was conducted from January 2016 to January 2026. The study group included patients who underwent fluoroscopy-guided interlaminar and transforaminal lumbar epidural injections. A total of 3,757 procedures were analyzed.

Results. Eighty-five events were recorded (2.26 % of all procedures): 5 procedure-related complications (0.133 %), including 3 cases of post-dural puncture headache and 2 cases of pneumocephalus; 39 transient procedure-related reactions (1.04 %); and 41 systemic adverse drug reactions (1.09 %). Most events were transient and reversible. Two cases of pneumocephalus after interlaminar injections required hospitalization and resolved completely.

Conclusion. Lumbar epidural injections performed under fluoroscopic guidance and in accordance with safety standards are associated with a low rate of clinically significant procedure-related complications. Separate reporting of the three event categories provides a more accurate assessment of procedural safety.

Keywords: epidural injections, lumbar spine, adverse events, complications, pain management, safety, dexamethasone, retrospective study

For citation: Spiridonov A.V., Salenko A.A., Artyukhova E.V., Borisov V.E. Assessment of the frequency and structure of complications during lumbar epidural injections in the practice of an outpatient pain management center. *Sibneuro*. 2026; 2(3): 51–61. <https://doi.org/10.30895/10.64265/3033-649X-2026.2.3.51-61>

Authors' contribution

Alexey V. Spiridonov – conceptualization, methodology, investigation, formal analysis, writing – review & editing.

Alexey A. Salenko – formal analysis, writing – review & editing.

Elena V. Artyukhova – investigation, writing – review & editing.

Vladislav E. Borisov – formal analysis, writing – review & editing.

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

Financial disclosure. The study was carried out without any financial support.

Use of AI. Artificial intelligence technologies were used for language and editorial assistance during manuscript preparation. The scientific content, data analysis, interpretation of results, and the final version of the manuscript were reviewed and approved by the authors.

Data availability. Data is provided upon reasonable request in anonymized form.

Compliance with patient rights and bioethics. Patients provided written informed consent for the procedure and processing of anonymized data. The study was approved by the Local Ethics Committee of the Regional Clinical Hospital (Krasnoyarsk), protocol No. 215/4 dated 03.09.2026.

Received: 22.08.2026

Accepted: 08.09.2026

Published: 25.09.2026

Введение

Хроническая боль в пояснице (ХБП) представляет собой одну из наиболее распространенных медицинских проблем во всем мире и является ведущей причиной инвалидизации. Среди методов интервенционного лечения дегенеративных заболеваний поясничного отдела позвоночника эпидуральные поясничные инъекции (ЭПИ) занимают важное место, обеспечивая доставку кортикостероидов и/или

местных анестетиков непосредственно в эпидуральное пространство к месту патологического процесса [1, 2].

В современной практике ЭПИ применяют два основных доступа – интерламинарный и трансфораминальный. Выбор доступа определяется клинической картиной, локализацией патологического процесса и анатомическими особенностями пациента [3]. По данным Центров услуг Medicare

и Medicaid США, только в 2012 г. было выполнено более 9 млн эпидуральных инъекций в шейном и поясничном отделах позвоночника [4]. В Российской Федерации открытая статистика по количеству эпидуральных инъекций, выполняемых для лечения боли, ограничена, что подчеркивает необходимость систематизации данных отечественной практики [5]. В отечественной литературе также описана клиническая эффективность трансламинарных эпидуральных инъекций при болевом синдроме на фоне дегенеративных заболеваний поясничного отдела позвоночника [6].

Несмотря на широкое применение, безопасность ЭПИ остается предметом обсуждения. В апреле 2014 г. Управление по контролю качества пищевых продуктов и лекарственных препаратов США (FDA) предупредило о редких, но серьезных нежелательных явлениях после эпидурального введения кортикостероидов, включая потерю зрения, инсульт, паралич и смерть [7, 8]. FDA также указало, что кортикостероиды не одобрены для эпидурального введения [8]. Данные крупных серий подтверждают, что общая частота зарегистрированных событий зависит от дизайна исследования, длительности наблюдения и критериев регистрации: в работах с крупными выборками большинство осложнений были малыми или транзиторными, а тяжелые события встречались редко [9–13].

В многоцентровом исследовании 16 638 последовательных процедур (14 956 трансфораминальных и 1 682 интерламинарных) не зарегистрировано серьезных неврологических повреждений, кровотечений или инфекций [13]. Вазовагальные реакции возникли в 1,2 % случаев (1,3 % при трансфораминальном и 0,5 % при интерламинарном доступе; $p = 0,004$), а постпункционная головная боль – в 0,06 % (0,2 % и 0,04 % соответственно; $p = 0,006$) [13].

В отечественной литературе безопасность эпидуральных блокад преимущественно рассматривается в контексте регионарной анестезии, тогда как данные об осложнениях при лечении хронической боли в амбулаторных условиях остаются ограниченными [14, 15]. По данным отечественных авторов, частота повреждения твердой мозговой оболочки при эпидуральной анестезии составляет 0,3–0,4 %, эпидуральной гематомы – 0,0008–0,2 %, инфекционных осложнений – 0,014–0,07 % [16, 17].

Актуальность исследования связана с необходимостью систематизации данных о не-

желательных явлениях и процедурных осложнениях ЭПИ в реальной клинической практике российского амбулаторного центра лечения боли. Раздельный анализ транзиторных реакций, системных эффектов лекарственных средств и процедурных осложнений позволяет точнее характеризовать профиль безопасности и повышать качество информированного согласия пациентов.

Цель исследования

Оценить частоту и структуру нежелательных реакций и процедурных осложнений при проведении эпидуральных поясничных инъекций в амбулаторном центре лечения боли и сопоставить полученные результаты с данными крупных клинических исследований и многоцентровых серий.

Дополнительно оценивали клинический тип и время возникновения зарегистрированных событий. Нежелательные реакции и процедурные осложнения анализировали раздельно.

Материалы и методы

Дизайн исследования. Проведено одноцентровое ретроспективное наблюдательное исследование.

Место проведения. Исследование проводилось в амбулаторном центре лечения боли ООО «Лечебно-диагностический центр Фарм-СибКо» (Красноярск).

Период наблюдения – с января 2016 г. по январь 2026 г. (10 лет).

Критерии включения: пациенты в возрасте старше 18 лет; наличие верифицированного диагноза дегенеративного заболевания поясничного отдела позвоночника (грыжа межпозвонкового диска, спондилез, спинальный стеноз) по данным магнитно-резонансной и/или компьютерной томографии; выполнение минимум одной эпидуральной поясничной инъекции под рентгеноскопическим контролем; наличие документированного информированного согласия.

Критерии исключения: наличие абсолютных противопоказаний к ЭПИ (системная или локальная инфекция, коагулопатия, аллергия на используемые препараты); беременность; злокачественные новообразования позвоночника; отказ пациента.

Методика процедуры. Все инъекции выполняли врачи – анестезиологи-реаниматологи и неврологи с опытом работы в области интервенционного лечения боли не менее 5 лет. Процедуры проводили в специально

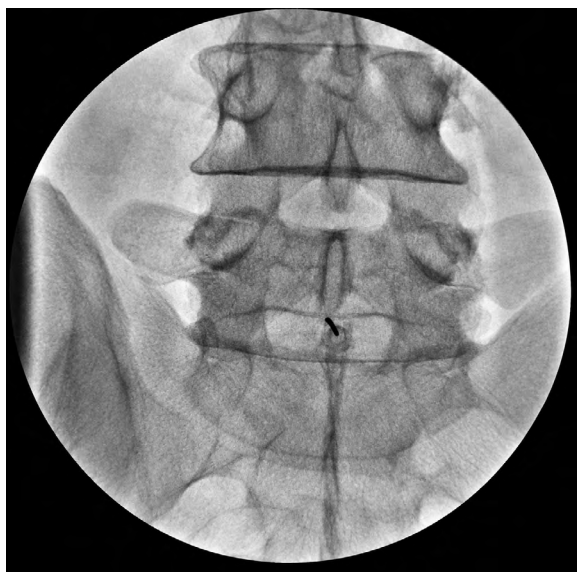


Рисунок 1. Рентгеноскопический контроль интерламинарной эпидуральной инъекции на поясничном уровне (прямая проекция). Источник: составлено авторами

Figure 1. Fluoroscopic guidance of interlaminar lumbar epidural injection (anteroposterior view). Source: created by the authors

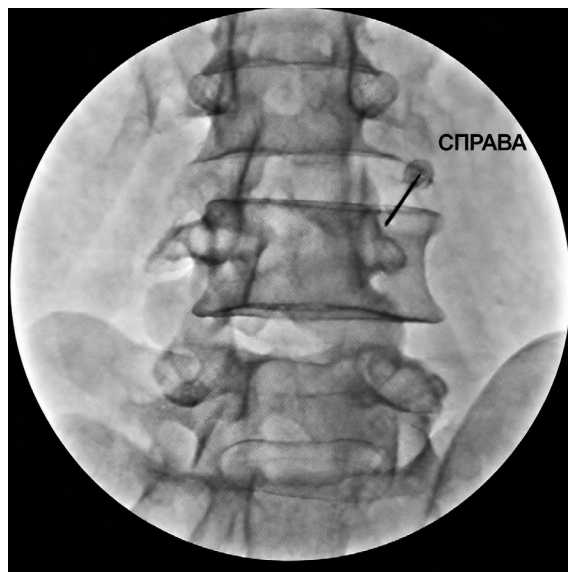


Рисунок 2. Рентгеноскопический контроль трансфораминальной эпидуральной инъекции на поясничном уровне (косая проекция). Источник: составлено авторами

Figure 2. Fluoroscopic guidance of transforaminal lumbar epidural injection (oblique view). Source: created by the authors.

оборудованной процедурной с соблюдением правил асептики и антисептики под рентгеноскопическим контролем. Основные варианты доступа и их рентгеноскопическая верификация представлены на Рисунках 1 и 2.

Интерламинарный доступ выполняли через межостистый промежуток на уровне поражения (Рисунок 1), трансфораминальный – через межпозвонковое отверстие с использованием треугольника Кэмбина (Рисунок 2).

Во всех случаях выполняли контрастирование для подтверждения эпидурального расположения иглы и исключения внутрисосудистого, субдурального или субарахноидального введения. Перед введением лекарственной смеси проводили аспирационную пробу. В качестве местного анестетика использовали лидокаин 1 % или бупивакаин 0,25 %.

Протокол наблюдения за зарегистрированными событиями. Стандартный алгоритм включал непосредственное наблюдение после процедуры, повторный осмотр через 24 часа, телефонный контроль через 7 дней и ретроспективный анализ обращений в течение 30 дней. Попытка телефонного контакта через 7 дней выполнялась в 100 % случаев; средняя доля установленной обратной связи составляла 87,5 %. Во время опроса уточняли общее самочувствие, наличие отсроченных нежелательных явлений и осложнений, а также необходимость дополнительного обращения за медицинской помощью.

Непосредственное наблюдение – в течение 30–60 минут после процедуры пациент находился под наблюдением медицинского персонала; регистрировали вазовагальные реакции, изменения артериального давления и пульса, аллергические реакции.

Повторный прием через 24 часа проводил врач для выявления ранних осложнений: усиления боли, головной боли, лихорадки и неврологических симптомов.

Телефонный контроль через 7 дней – попытка контакта выполнялась в 100 % случаев; средняя доля установленной обратной связи составляла 87,5 %.

Ретроспективный анализ обращений – проверка обращений пациентов в приемный покой, стационар или к другим специалистам в течение 30 дней после процедуры.

Классификация событий. Все зарегистрированные события разделяли на три клинические категории: 1) процедурные осложнения – события, патогенетически связанные с техникой вмешательства и потребовавшие специального лечения или госпитализации (например, постпункционная головная боль, пневмоцефалия); 2) транзиторные реакции, связанные с процедурой – вазовагальные реакции, кратковременная локальная боль, проходящие парестезии; 3) системные побочные реакции на лекарственную терапию – гиперемия лица, бессонница, транзиторная гипергликемия и другие ожидаемые системные эффекты глюкокортикостероидов.

По времени возникновения события подразделяли на немедленные (во время процедуры и в течение 72 ч), ранние (3–7 дней) и отсроченные (8–30 дней).

Сбор данных. Данные извлекались из электронных медицинских карт и протоколов процедур. Фиксировались следующие параметры: демографические характеристики (возраст, пол, индекс массы тела); клинический диагноз; тип и уровень инъекции; используемые препараты и дозы; наличие сопутствующих заболеваний (сахарный диабет, прием антикоагулянтов, иммунодефицитные состояния); все зафиксированные нежелательные явления с указанием времени возникновения, тяжести, предпринятых мер и исхода.

Статистический анализ. Количественные данные представлены как среднее значение и стандартное отклонение ($M \pm SD$), категориальные – как абсолютные значения и доли (n (%)). Частоту нежелательных реакций и процедурных осложнений рассчитывали на число выполненных процедур. Для долей определяли 95%-е доверительные интервалы методом Уилсона. Анализ носил описательный характер.

Этические аспекты. Анализ проводился на обезличенных данных. Все пациенты до выполнения вмешательства подписывали письменное информированное согласие на процедуру и обработку обезличенных медицинских данных. Исследование одобрено локальным этическим комитетом КГБУЗ «Краевая клиническая больница» (Красноярск), протокол № 215/4 от 03.09.2026. Исследование выполнено в соответствии с принципами Хельсинкской декларации Всемирной медицинской ассоциации.

Результаты

Общая характеристика исследуемой группы пациентов представлена в Таблице 1.

Распределение процедур по типам доступа и основные характеристики вмешательств анализировались отдельно. Используемая лекарственная терапия представлена в Таблице 2.

Частота и структура зарегистрированных событий представлены в Таблице 3.

Всего зарегистрировано 85 событий (2,26 % от 3 757 процедур). К процедурным

Таблица 1. Характеристика исследуемой группы пациентов. Источник: составлено авторами

Table 1. Characteristics of the study group. Source: created by the authors

Параметры	Значения
Число пациентов	2 342
Число инъекций	3 757
Среднее число инъекций на пациента, $M \pm SD$	$2,0 \pm 1,3$
Возраст (лет), $M \pm SD$	$54,2 \pm 12,8$
Пол (мужской), n (%)	998 (42,6)
Пол (женский), n (%)	1 344 (57,4)
Индекс массы тела ($кг/м^2$), $M \pm SD$	$27,8 \pm 4,6$
Курящие, n (%)	674 (28,8)
Сахарный диабет, n (%)	372 (15,9)
Прием антикоагулянтов/антиагрегантов, n (%)	171 (7,3)
Предшествующее хирургическое лечение позвоночника, n (%)	307 (13,1)
Основной диагноз:	
– грыжа межпозвонкового диска, n (%)	1 340 (57,2)
– спинальный стеноз, n (%)	682 (29,1)
– спондилез/спондилоартроз, n (%)	320 (13,7)

Примечание: $M \pm SD$ – среднее арифметическое $\pm$ стандартное отклонение

Note: $M \pm SD$ – arithmetic mean $\pm$ standard deviation

Таблица 2. Используемые препараты. Источник: составлено авторами

Table 2. Medications used. Source: created by the authors

Препарат	Дозировка	Число инъекций, n (%)
Дексаметазон	10 мг	3 757 (100,0)
Местный анестетик: лидокаин 1 % / бупивакаин 0,25 %	2–4 мл	3 757 (100,0)

Таблица 3. Структура зарегистрированных событий. Источник: составлено авторами

Table 3. Structure of registered events. Source: created by the authors

Категория событий	Клиническая характеристика	n	% от числа процедур	95% ДИ, %
Процедурные осложнения	Связаны с техникой вмешательства и потребовали специального лечения или госпитализации: постпункционная головная боль – 3; пневмоцефалия – 2	5	0,133	0,057–0,311
Транзиторные реакции, связанные с процедурой	Кратковременные обратимые реакции: вазовагальные реакции, локальная боль, преходящие парестезии	39	1,04	0,760–1,416
Системные побочные реакции на лекарственную терапию	Ожидаемые системные эффекты глюкокортикостероидов: гиперемия лица, бессонница, транзиторная гипергликемия и др.	41	1,09	0,805–1,477
Всего зарегистрированных событий	Все категории зарегистрированных событий	85	2,26	1,833–2,789

Примечание: ДИ – доверительный интервал; 95%-е ДИ рассчитаны методом Уилсона

Note: CI – confidence interval; 95% CIs were calculated using the Wilson method

осложнениям отнесены 5 случаев (0,133 %): 3 случая постпункционной головной боли и 2 случая пневмоцефалии. Транзиторные реакции, связанные с процедурой, зарегистрированы в 39 случаях (1,04 %), системные побочные реакции на лекарственную терапию – в 41 случае (1,09 %). Такое представление позволяет отделить осложнения, непосредственно связанные с техникой вмешательства, от обратимых процедурных и лекарственных реакций (Таблица 3).

Все вазовагальные реакции проявлялись транзиторной гипотензией и/или брадикардией во время процедуры или в течение первых 30 минут наблюдения и купировались самостоятельно либо после перевода пациента в положение Тренделенбурга и внутривенной инфузии кристаллоидов. В двух случаях зарегистрировано критическое снижение артериального давления до 40–55 мм рт. ст. и угнетение дыхания, потребовавшие инотропной поддержки и неинвазивной вентиляции легких. Эти явления купировались в течение 4–5 часов наблюдения в палате в присутствии анестезиолога-реаниматолога. Усиление боли в большинстве случаев (22 из 25) развивалось в первые 3–7 дней и разрешалось самостоятельно в течение 5–7 дней или после назначения нестероидных противовоспалительных препаратов. Постпункционная головная боль возникла у 3 пациентов после интерламинарного доступа и купировалась консервативно (постельный режим, гидратация) в течение 3–5 дней; эпидуральный кровяной пластырь не потребовался. Транзиторное онемение нижних конечностей у 3 пациентов разрешилось в течение 24 часов. Гипергликемию регистрировали у пациентов с сахарным диабетом; она носила транзиторный характер:

уровень глюкозы повышался до 12–15 ммоль/л и нормализовался в течение 2–3 дней.

В двух случаях пневмоцефалия развилась после интерламинарных эпидуральных инъекций. Оба пациента были госпитализированы для наблюдения и лечения. Диагноз подтвержден по данным мультиспиральной компьютерной томографии (МСКТ) головного мозга, на которой определялись скопления воздуха в боковых желудочках и арахноидальных пространствах силвиевых щелей (Рисунок 3). В обоих наблюдениях отмечен полный регресс клинической симптоматики.

Девять пациентов в последующем были оперированы в связи с прогрессированием корешкового болевого синдрома. Эти случаи не включались в число осложнений ЭПИ, поскольку ретроспективный анализ не позволял установить достоверную причинно-следственную связь между выполненной инъекцией и последующей необходимостью хирургического лечения; клиническое ухудшение могло отражать естественное течение основного дегенеративного заболевания.

Обсуждение

Полученные данные отражают длительный опыт применения эпидуральных поясничных инъекций в реальной амбулаторной практике. При 3 757 выполненных процедурах общая частота зарегистрированных событий составила 2,26 %, тогда как частота собственно процедурных осложнений была существенно ниже – 0,133 %. Такое соотношение подчеркивает необходимость разграничивать процедурные осложнения, транзиторные реакции, связанные с процедурой, и системные побочные реакции на лекарственную терапию.

Большинство зарегистрированных событий были кратковременными и обратимыми. Вазовагальные реакции, локальная болезненность, преходящие парестезии и системные реакции после введения лекарственных средств по своему клиническому значению принципиально отличаются от осложнений, требующих госпитализации или специального лечения. Поэтому их раздельное представление позволяет избежать искусственного завышения частоты осложнений.

Опубликованные данные демонстрируют широкий диапазон частоты нежелательных явлений после интервенционных процедур на поясничном отделе позвоночника. В наблюдательных и проспективных сериях большинство зарегистрированных событий были кратковременными, тогда как тяжелые неврологические осложнения встречались редко [18–21]. Отдельные крупные исследования и анализы баз данных показывают, что клинически значимые события могут быть связаны с геморрагическими, инфекционными и неврологическими осложнениями, а их риск зависит от сопутствующих факторов пациента и особенностей наблюдения [22–24]. Системные эффекты эпидуральных глюкокортикостероидов также требуют отдельного учета [25, 26]. Современные рекомендации подчеркивают необходимость оценки антитромботической терапии, рентгеноскопического контроля, контрастирования и соблюдения стандартов безопасного введения препаратов [27–29]. При этом оценка безопасности должна рассматриваться отдельно от оценки клинической эффективности ЭПИ [30].

Пневмоцефалия после эпидуральных вмешательств относится к редким, но потенциально клинически значимым осложнениям. Наиболее описанный механизм связан с использованием воздуха при идентификации эпидурального пространства методом «потери сопротивления». При непреднамеренной пункции твердой мозговой оболочки или небольшом нераспознанном дефекте дурально-арахноидального комплекса часть воздуха может попасть в субарахноидальное пространство и мигрировать краниально по ликворным путям. Отсутствие видимого истечения цереброспинальной жидкости через иглу не исключает микропункцию твердой мозговой оболочки [31–33].

Краниальному перемещению воздуха могут способствовать изменения ликвородинамики. В литературе описаны два взаимодополняющих механизма. При механизме «перевернутой бутылки» утечка церебро-



Рисунок 3. МСКТ головного мозга (аксиальная проекция): пневмоцефалия – скопление воздуха в боковых желудочках и арахноидальных пространствах силвиевых щелей. Источник: составлено авторами

Figure 3. Brain MSCT scan (axial view): pneumocephalus – air accumulation in the lateral ventricles and arachnoid spaces of the Sylvian fissures. Source: created by the authors

спинальной жидкости через дуральный дефект уменьшает внутричерепное давление и создает градиент, способствующий поступлению воздуха для частичного замещения утраченного объема ликвора. При механизме «шарового клапана» кратковременное повышение экстракраниального давления при кашле, натуживании или пробе Вальсальвы может способствовать прохождению воздуха через дефект твердой мозговой оболочки в краниальном направлении, тогда как обратному выходу препятствует последующее смыкание тканей [34].

Наиболее вероятной предпосылкой пневмоцефалии после интерламинарной ЭПИ является сочетание сообщения между эпидуральным и субарахноидальным пространствами с наличием воздуха в системе во время определения эпидурального пространства. Поэтому минимизация объема воздуха, а при возможности использование физиологического раствора для техники «потери сопротивления» рассматриваются как меры снижения риска этого осложнения [31–33].

Клиническая картина пневмоцефалии может отличаться от классической постпункционной головной боли. Возможны быстро возникающая интенсивная головная боль, тошнота, рвота и головокружение; при большем объеме воздуха описаны сонливость, дезориентация, судороги и очаговая неврологи-

ческая симптоматика. Головная боль не всегда имеет типичную ортостатическую зависимость. Методом выбора для подтверждения диагноза является компьютерная томография головного мозга, позволяющая выявить даже небольшой объем внутричерепного воздуха [33, 34].

Применительно к нашим наблюдениям наиболее вероятным представляется механизм непреднамеренной дуральной микропункции с последующей краниальной миграцией воздуха. Вместе с тем ретроспективный характер исследования не позволяет достоверно установить объем воздуха, использованный при определении эпидурального пространства, и документировать непосредственный момент повреждения твердой мозговой оболочки. Поэтому указанная патофизиологическая трактовка является наиболее вероятной, но не может считаться непосредственно доказанной в каждом из двух случаев.

Практический вывод из этих наблюдений состоит не только в редкости осложнения, но и в его потенциальной предотвратимости. Современные рекомендации по безопасному выполнению эпидуральных вмешательств подчеркивают необходимость рентгеноскопического контроля, контрастирования перед введением лекарственной смеси и точной визуализации глубины иглы при интерламинарном доступе. При использовании методики потери сопротивления целесообразно минимизировать применение воз-

духа; появление необычной интенсивной головной боли вскоре после процедуры должно служить основанием для ранней нейровизуализации [27, 28].

Сопоставление полученных результатов с данными крупных клинических исследований и многоцентровых серий представлено в Таблице 4.

Сопоставление с крупными клиническими исследованиями и многоцентровыми сериями показывает, что тяжелые осложнения ЭПИ остаются редкими при стандартизированной технике выполнения, использовании рентгеноскопического контроля и контрастирования. Различия в общей частоте зарегистрированных событий между исследованиями во многом зависят от дизайна, продолжительности наблюдения и строгости регистрации транзиторных реакций.

С точки зрения организации амбулаторной помощи безопасность определяется не только выбором доступа, но и готовностью центра к раннему распознаванию и лечению осложнений. Рентгеноскопический контроль, обязательное контрастирование, мониторинг состояния пациента и доступность средств неотложной помощи являются ключевыми элементами безопасного выполнения ЭПИ [27, 28].

Ограничения исследования

Ретроспективный одноцентровый дизайн исследования ограничивает возможности

Таблица 4. Сопоставление с крупными клиническими исследованиями и многоцентровыми сериями. Источник: составлено авторами

Table 4. Comparison with large clinical studies and multicenter series. Source: created by the authors

Исследование	Объем	Ключевые показатели	Интерпретация
McGrath J.M. et al., 2011 [10]	4 265 инъекций / 1 857 пациентов	2,4 % малых осложнений; TF – 2,1 %, IL – 6,0 %	Большинство событий малые; крупных осложнений не выявлено
El-Yahouchi C.A. et al., 2016 [13]	16 638 процедур	0 крупных неврологических/геморрагических событий; вазовагальные реакции – 1,2 %; пункция твердой мозговой оболочки – 0,06 %	Низкая частота серьезных осложнений при стандартизированной технике
Chang A. et al., 2020 [21]	Обзор TFESI	Малые осложнения – 2,4–9,6 %; крупные осложнения описаны преимущественно как отдельные случаи	Подчеркивает редкость тяжелых событий и необходимость раннего распознавания
Valdivia L.M. et al., 2026 [9]	722 366 LESI / 362 976 пациентов	2,5 % осложнений за 7 дней; 8,8 % осложнений за 30 дней; антикоагулянты (OR = 3,28)	Показывает влияние длительности окна наблюдения и факторов пациента

Примечание: TF – трансфораминальный доступ; IL – интерламинарный доступ; TFESI – трансфораминальная эпидуральная инъекция стероидов; LESI – поясничная эпидуральная стероидная инъекция; OR – отношение шансов

Note: TF – transforaminal approach; IL – interlaminar approach; TFESI – transforaminal epidural steroid injection; LESI – lumbar epidural steroid injection; OR – odds ratio

экстраполяции полученных результатов. Несмотря на стандартизированный протокол наблюдения и 100%-е выполнение попыток телефонного контроля через 7 дней, установленная обратная связь была достигнута в среднем в 87,5 % случаев, что не исключает недорегистрацию отдельных кратковременных или отсроченных реакций у части пациентов. Кроме того, последующее хирургическое лечение по поводу прогрессирования корешкового синдрома не рассматривалось как осложнение ЭПИ при отсутствии доказанной причинно-следственной связи.

Заключение

Эпидуральные поясничные инъекции при выполнении по стандартизированной ме-

тодике под рентгеноскопическим контролем характеризуются благоприятным профилем безопасности, а клинически значимые процедурные осложнения встречаются редко.

Раздельная оценка процедурных осложнений, транзиторных реакций, связанных с вмешательством, и системных побочных реакций на лекарственную терапию позволяет корректнее характеризовать процедурный риск и повышает качество информированного согласия.

Особое внимание при интерламинарном доступе следует уделять профилактике дуральной пункции и минимизации использования воздуха при технике «потери сопротивления», а необычная интенсивная головная боль после процедуры требует своевременной нейровизуализации и исключения пневмоцефалии.

Литература / References

1. Soin A, Gupta M, Abd-Elseyed AA, Nashi S. Lumbar epidural steroid injections for chronic spinal pain: A clinical review of efficacy and evidence. *Cureus*. 2025; 17(12): e98348. <https://doi.org/10.7759/cureus.98348>
2. Benoist M, Boulu P, Hayem G. Epidural steroid injections in the management of low-back pain with radiculopathy: An update of their efficacy and safety. *Eur Spine J*. 2012; 21(2): 204-213. <https://doi.org/10.1007/s00586-011-2007-z>
3. Bartleson JD, Maus TP. Diagnostic and therapeutic spinal interventions: Epidural injections. *Neurol Clin Pract*. 2014; 4(4): 347-352. <https://doi.org/10.1212/CPJ.0000000000000043>
4. Epstein NE, Agulnick MA. Perspective: Risks/adverse events for epidural spinal injections. *Surg Neurol Int*. 2024; 15: 392. <https://doi.org/10.25401/sni-2024.15.392>
5. Каратеев АЕ. Эпидуральные блокады с использованием глюкокортикоидов: как насчет принципов доказательной медицины? *Современная ревматология*. 2016; 10(3): 87-94. [Karateev AE. Epidural blockades using glucocorticoids: As to how the principles of evidence-based medicine? *Modern Rheumatology Journal*. 2016; 10(3): 87-94. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.14412/1996-7012-2016-3-87-94>
6. Борисов ВЭ, Хитрихеев ВЕ, Степанов ИА, Цыбиков БЗ, Артюхова ЕВ, Борисова ИИ. Оценка эффективности трансламинарных эпидуральных инъекций при лечении болей на фоне дегенеративных заболеваний поясничного отдела позвоночника. *Инновационная медицина Кубани*. 2023; (1): 103-110. [Borisov VE, Khitrikheev VE, Stepanov IA, Tsybikov BZ, Artyukhova EV, Borisova II. Evaluating the efficacy of translaminar epidural injections for pain resulting from the lumbar spine degenerative disease. *Innovative Medicine of Kuban*. 2023; (1): 103-110. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.35401/2541-9897-2023-26-1-103-110>
7. Christie J. FDA issues drug safety communication about epidural corticosteroid injections. APSF Newsletter. 2015; 30(3). URL: <https://www.apsf.org/article/fda-issues-drug-safety-communication-about-epidural-corticosteroid-injections/> (Accessed: 21.09.2026).
8. Firth S. FDA advisers tackle epidural steroid shots. MedPage Today. 2014 Nov 24. URL: <https://www.medpagetoday.com/primarycare/backpain/48797> (Accessed: 21.09.2026).
9. Valdivia LM, Jain M, Mucollari O, Jain C, Stern BZ, Chaudhary SB. Complications after lumbar spine epidural steroid injections: Incidence and risk factors. *Global Spine J*. 2026 Jan 20. <https://doi.org/10.1177/21925682261417984>
10. McGrath JM, Schaefer MP, Malkamaki DM. Incidence and characteristics of complications from epidural steroid injections. *Pain Med*. 2011; 12(5): 727-733. <https://doi.org/10.1111/j.1526-4637.2011.01088.x>
11. Karaman H, Kavak GO, Tüfek A, Yıldırım ZB. The complications of transforaminal lumbar epidural steroid injections. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2011; 36(13): E819-E824. <https://doi.org/10.1097/BRS.0b013e3181f32bae>
12. Lee JW, Lee E, Lee GY, Kang Y, Ahn JM, Kang HS. Epidural steroid injection-related events requiring hospitalisation or emergency room visits among 52,935 procedures performed at a single centre. *Eur Radiol*. 2018; 28(1): 418-427. <https://doi.org/10.1007/s00330-017-4977-7>
13. El-Yahouchi CA, Plastaras CT, Maus TP, Carr CM, McCormick ZL, Geske JR, et al. Adverse event rates associated with transforaminal and interlaminar epidural steroid injections: A multi-institutional study. *Pain Med*. 2016; 17(2): 239-249. <https://doi.org/10.1111/pme.12896>
14. Осипов СА, Овечкин АМ. Безопасность спинальной и эпидуральной анестезии с точки зрения оценки риска неврологических осложнений. *Региональная анестезия и лечение боли. Тематический сборник*. Москва, Тверь; 2004: 81-92. [Osipov SA, Ovechkin AM. Safety of spinal and epidural anesthesia regarding the risk of neurological complications. *Regional Anesthesia and Pain Management. Thematic Collection*. Moscow, Tver; 2004: 81-92. (In Russ.)].

15. Шифман ЕМ. 30 вопросов по эпидуральной анестезии. *Школа регионарной анестезии*. [Shifman EM. 30 questions on epidural anesthesia. *School of Regional Anesthesia*. (In Russ.)]. URL: https://www.critical.ru/actual/2/a2_a.html (Accessed: 21.09.2026).
16. Фишер Б. Как избежать неврологических осложнений? Рекомендации ESRA для надлежащей клинической практики. *Регионарная анестезия и лечение острой боли*. 2010; 4(2): 54-59. [Fischer B. How to avoid neurological damage? ESRA recommendations for good clinical practice. *Regional Anesthesia and Acute Pain Management*. 2010; 4(2): 54-59. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.17816/RA36092>
17. Половинкина ВВ, Узбекова ЛД. Анатомические особенности осложнений после эпидуральной анестезии. *Аллея науки*. 2019; 11(38): 44-48. [Polovinkina VV, Uzbekova LD. Anatomical features of complications following epidural anesthesia. *Alleya Nauki*. 2019; 11(38): 44-48. (In Russ.)].
18. Sencan S, Sacaklıdır R, Gunduz OH. The immediate adverse events of lumbar interventional pain procedures in 4,209 patients: An observational clinical study. *Pain Med*. 2022; 23(1): 76-80. <https://doi.org/10.1093/pm/pnab230>
19. Botwin KP, Gruber RD, Bouchlas CG, Torres-Ramos FM, Freeman TL, Slaten WK. Complications of fluoroscopically guided transforaminal lumbar epidural injections. *Arch Phys Med Rehabil*. 2000; 81(8): 1045-1050. <https://doi.org/10.1053/apmr.2000.7166>
20. Manchikanti L, Malla Y, Wargo BW, Cash KA, Pampati V, Fellows B. A prospective evaluation of complications of 10,000 fluoroscopically directed epidural injections. *Pain Physician*. 2012; 15(2): 131-140.
21. Chang A, Ng AT. Complications associated with lumbar transforaminal epidural steroid injections. *Curr Pain Headache Rep*. 2020; 24(11): 67. <https://doi.org/10.1007/s11916-020-00900-9>
22. Eworuke E, Crisafi L, Liao J, Akhtar S, Van Clief M, Racoosin JA, et al. Risk of serious spinal adverse events associated with epidural corticosteroid injections in the Medicare population. *Reg Anesth Pain Med*. 2021; 46(3): 203-209. <https://doi.org/10.1136/rapm-2020-101778>
23. Smith GA, Pace J, Strohl M, Kaul A, Hayek S, Miller JP. Rare neurosurgical complications of epidural injections: An 8-yr single-institution experience. *Oper Neurosurg*. 2017; 13(2): 271-279. <https://doi.org/10.1093/ons/opw014>
24. Lee CS, Park YJ, Moon JY, Kim YC. Deep spinal infection after outpatient epidural injections for pain: A retrospective sample cohort study using a claims database in South Korea. *Anesthesiology*. 2021; 134(6): 925-936. <https://doi.org/10.1097/ALN.0000000000003770>
25. Lee MS, Moon HS. Safety of epidural steroids: A review. *Anesth Pain Med*. 2021; 16(1): 15-27. <https://doi.org/10.17085/apm.20087>
26. Rosati R, Schneider BJ. Systemic effects of steroids following epidural steroid injections. *Curr Phys Med Rehabil Rep*. 2019; 7: 397-403. <https://doi.org/10.1007/s40141-019-00245-4>
27. Kopp SL, Vandermeulen E, McBane RD, Perlas A, Leffert L, Horlocker T. Regional anesthesia in the patient receiving antithrombotic or thrombolytic therapy: American Society of Regional Anesthesia and Pain Medicine Evidence-Based Guidelines (fifth edition). *Reg Anesth Pain Med*. 2025 Oct 17: rapm-2024-105766. <https://doi.org/10.1136/rapm-2024-105766>
28. Klessinger S, Schuster NM, Waring PH, Vorobeychik Y, Schneider BJ, Johnson SC, et al.; International Pain and Spine Intervention Society. Safety practices for interventional pain procedures: Epidural and sacroiliac interventions. *Interv Pain Med*. 2025; 4(2): 100579. <https://doi.org/10.1016/j.inpm.2025.100579>
29. Duszynski B. Spine Intervention Society position statement on best practices for epidural steroid injections in the setting of a preservative-free dexamethasone shortage. *Pain Med*. 2019; 20(7): 1277-1280. <https://doi.org/10.1093/pm/pnz063>
30. Verheijen EJA, Bonke CA, Amorij EMJ, Vleggeert-Lankamp CLA. Epidural steroid compared to placebo injection in sciatica: A systematic review and meta-analysis. *Eur Spine J*. 2021; 30(11): 3255-3264. <https://doi.org/10.1007/s00586-021-06854-9>
31. Verdun AV, Cohen SP, Williams BS, Hurley RW. Pneumocephalus after lumbar epidural steroid injection: A case report and review of the literature. *A A Case Rep*. 2014; 3(1): 9-13. <https://doi.org/10.1213/XAA.0000000000000055>
32. Jagia M, Kapoor MC, Panjari P. Pneumocephalus after epidural analgesia: Should loss of resistance with air be blown out? *J Anaesthesiol Clin Pharmacol*. 2016; 32(2): 272-273. <https://doi.org/10.4103/0970-9185.173399>
33. Sharma K, Devgan S. Pneumocephalus after lumbar epidural. *Med J Armed Forces India*. 2019; 75(1): 117-119.
34. Reddi S, Honchar V, Robbins MS. Pneumocephalus associated with epidural and spinal anesthesia for labor. *Neurol Clin Pract*. 2015; 5(4): 376-378.

Сведения об авторах / Information about the authors

Спирidonov Алексей Викторович – кандидат медицинских наук, врач-нейрохирург, Лечебно-диагностический центр ФармСибКо; Краевая клиническая больница; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3244-4688>; e-mail: maleta2008@mail.ru

Alexey V. Spiridonov – Cand. Sci. (Med.), Neurosurgeon, PharmSibKo Medical and Diagnostic Center; Regional Clinical Hospital; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3244-4688>; e-mail: maleta2008@mail.ru

Саленко Алексей Александрович – врач-нейрохирург, Лечебно-диагностический центр ФармСибКо; Краевая клиническая больница; ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-6464-4077>; e-mail: salengkolexa@mail.ru

Артюхова Елена Васильевна – врач-невролог, Лечебно-диагностический центр ФармСибКо; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7498-5998>; e-mail: art.lena@mail.ru

Борисов Владислав Эдуардович – кандидат медицинских наук, доцент кафедры госпитальной хирургии, Бурятский государственный университет имени Доржи Банзарова; врач-нейрохирург, Республиканская клиническая больница им. Н.А. Семашко; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5389-929X>; e-mail: nevrotom@mail.ru

Alexey A. Salenko – Neurosurgeon, PharmSibKo Medical and Diagnostic Center; Regional Clinical Hospital; ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-6464-4077>; e-mail: salengkolexa@mail.ru

Elena V. Artyukhova – neurologist, PharmSibKo Medical and Diagnostic Center; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7498-5998>; e-mail: art.lena@mail.ru

Vladislav E. Borisov – Cand. Sci. (Med.), Associate Professor at the Department of Advanced-Level Surgery, Buryat State University; Neurosurgeon, N.A. Semashko Republican Clinical Hospital; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5389-929X>; e-mail: nevrotom@mail.ru

✉ Автор, ответственный за переписку / Corresponding author