



УДК 616.89:616.7-089.168.1-039.71

<https://doi.org/10.65249/1027-7218-2026-6-59-73>

Послеоперационный делирий у ортогериатрического пациента: факторы риска и современные подходы к профилактике

¹О. С. Невмержицкая, ^{1,2}О. И. Светлицкая¹Городская клиническая больница скорой медицинской помощи, Минск, Беларусь²Белорусский государственный медицинский университет, Минск, Беларусь

Цель исследования. На основании анализа литературных источников определить основные факторы риска послеоперационного делирия у возрастных пациентов с переломами шейки бедренной кости при эндопротезировании тазобедренного сустава и обосновать современные подходы к его профилактике.

Материал и методы. Настоящая работа представляет собой нарративный обзор с элементами систематизации данных современной литературы (PubMed, Scopus, eLibrary, Cochrane Library) за период 2015–2025 гг. по ключевым словам: hip fracture, delirium, risk factors, elderly, perioperative care, regional anesthesia, PENG-block. Включены метаанализы, систематические обзоры, рандомизированные контролируемые исследования и проспективные когортные исследования.

Результаты. Частота послеоперационного делирия после эндопротезирования тазобедренного сустава по поводу перелома шейки бедренной кости достигает 40–60 %. Выделены модифицируемые факторы риска: анемия, электролитные нарушения, гипоальбуминемия, полипрагмазия, длительное предоперационное голодание, интраоперационная гипотензия, глубокая анестезия, гипотермия, выраженный болевой синдром, высокие дозы опиоидов, поздняя активизация. Ключевая роль в профилактике отводится мультимодальной опиоид-сберегающей аналгезии с регионарным компонентом (PENG-блок), которая снижает потребление опиоидов на 50–70 %, риск послеоперационного делирия – на 25–35 %. Применение дексмететомидина у пациентов высокого риска уменьшает частоту послеоперационного делирия на 40–50 %. Внедрение комплексных мультидисциплинарных протоколов позволяет снизить частоту послеоперационного делирия на 30–40 %.

Заключение. Послеоперационный делирий при эндопротезировании тазобедренного сустава у возрастных пациентов с переломами шейки бедренной кости является многофакторным осложнением, профилактика которого должна основываться на коррекции модифицируемых факторов риска с использованием регионарных блокад, дексмететомидина, ранней активизации и комплекса немедикаментозных вмешательств.

Ключевые слова: послеоперационный делирий, перелом шейки бедренной кости, эндопротезирование тазобедренного сустава, возрастные пациенты, мультимодальная аналгезия, опиоид-сберегающая анестезия, PENG-блок, регионарная анестезия, профилактика, дексмететомидин, ортогериатрия.

Objective. Based on an analysis of the literature, to identify the main risk factors for postoperative delirium (POD) in elderly patients with femoral neck fractures undergoing hip arthroplasty and to substantiate contemporary approaches to its prevention.

Materials and methods. A systematic review of domestic and international literature published between 2015 and 2025 was conducted using PubMed, Scopus, eLibrary, and the Cochrane Library databases. The following keywords were used: hip fracture, delirium, risk factors, elderly, perioperative care, regional anesthesia, and PENG-block. Metaanalyses, systematic reviews, randomized controlled trials, and prospective cohort studies were included.

Results. The incidence of POD after hip arthroplasty for femoral neck fractures reaches 40–60 %. The following modifiable risk factors were identified: anemia, electrolyte imbalance, hypoalbuminemia, polypharmacy, prolonged preoperative fasting, intraoperative hypotension, deep anesthesia, hypothermia, severe pain syndrome, high opioid doses, and delayed mobilization. A key role in prevention is attributed to multimodal opioid-sparing analgesia with a regional component (PENG-block), which reduces opioid consumption by 50–70 % and lowers the risk of POD by 25–35 %. The use of dexmedetomidine in high-risk patients decreases the incidence of POD by 40–50 %. Implementation of comprehensive multidisciplinary protocols can reduce POD incidence by 30–40 %.

Conclusions. POD in elderly patients with femoral neck fractures undergoing hip arthroplasty is a multifactorial complication, the prevention of which should be based on correction of modifiable risk factors using regional anesthesia, dexmedetomidine, early mobilization, and a complex of non-pharmacological interventions.

Key words: postoperative delirium, femoral neck fracture, hip arthroplasty, elderly patients, multimodal analgesia, opioid-sparing anesthesia, PENG-block, regional anesthesia, prevention, dexmedetomidine, orthogeriatrics.

HEALTHCARE. 2026; 6: 59–73

POSTOPERATIVE DELIRIUM IN AN ORTHOGERIATRIC PATIENTS: RISK FACTORS AND MODERN APPROACHES TO PREVENTION

O. Nevmerzhitskaia, O. Svetlitskaya

Перелом шейки бедренной кости (ПШБК) у возрастных пациентов (60–89 лет) является одной из наиболее значимых медико-социальных проблем. Число эндопротезирований тазобедренного сустава (ЭТС) при ПШБК неуклонно растет, что является следствием глобального старения населения [1; 2]. Согласно прогнозам, к 2050 г. количество травматических переломов бедренной кости может достигнуть 4,5 млн по сравнению с 1,26 млн в 1990 г., пик заболеваемости приходится на возраст 75–84 года [3]. При этом, несмотря на совершенствование техники эндопротезирования, данная патология нередко приводит к инвалидности, потере функциональной самостоятельности и повышенной смертности [4]. Наличие коморбидности, снижение функциональных резервов (феномен старческой астении, или «хрупкости») и высокая частота осложнений определяют сложность периоперационного ведения данной категории пациентов.

Среди возможных осложнений у возрастных пациентов особое место занимает послеоперационный делирий (ПОД), частота которого после операций по поводу ПШБК достигает 40–60 % (в отделении реанимации и интенсивной терапии (ОРИТ) – до 80 %) [5; 6]. Отсутствие своевременной диагностики и/или адекватной терапии ПОД ассоциировано с замедлением темпов реабилитации, удлинением сроков госпитализации, формированием стойких когнитивных нарушений, а также увеличением частоты последующих падений и показателей летальности [7–9]. Поэтому выявление модифицируемых факторов риска и внедрение патогенетически обоснованных мультимодальных стратегий анестезиологического обеспечения и периоперационного ведения являются критически важными направлениями для улучшения исходов лечения у ортогериатрических пациентов.

Статья представляет обзор литературы о факторах риска, диагностике и мультимодальных подходах к профилактике ПОД у возрастных пациентов с ПШБК.

Цель исследования – определить основные факторы риска ПОД у возрастных пациентов с ПШБК при ЭТС и обосновать современные подходы к его профилактике.

Материал и методы

Проведен нарративный обзор с элементами систематического поиска современной литературы (PubMed, Scopus, eLibrary, Cochrane Library) за период 2010–2025 гг. (глубина поиска – 15 лет) по ключевым словам и их комбинациям: hip fracture, delirium, risk factors, elderly, perioperative care, regional anesthesia, PENG-block. Первичный поиск

выявил 847 публикаций. После удаления дубликатов и скрининга по заголовкам, аннотациям отобрано 124 статьи. Критерии включения: оригинальные исследования (рандомизированные контролируемые, проспективные и ретроспективные когортные), метаанализы и систематические обзоры, посвященные факторам риска и профилактике периоперационного делирия у возрастных пациентов с ПШБК, которым было выполнено ЭТС. Исключались серии случаев и редакционные статьи. В итоговый анализ включено 58 источников. Поиск был завершён 28 марта 2026 г. Результаты поиска литературы представлены в виде обзорной статьи с обсуждением текущих клинических данных об эффективности использования шкал прогнозирования риска ПОД, периоперационных стратегий для снижения риска развития делирия и вариантов лечения уже развившегося осложнения.

Делирий (от лат. *delirium* – безумие, бред) – это остро возникший, неспецифический органический церебральный синдром, характеризующийся волнообразным течением и резким изменением ментального статуса, одновременным нарушением сознания, внимания, восприятия, мышления, памяти, психомоторного поведения, эмоций, цикличности сна и бодрствования, которое нельзя объяснить наличием предшествующего нейрорегнитивного расстройства (МКБ-10 F05.8) [10].

Послеоперационный делирий определяется согласно критериям Диагностического и статистического руководства по психическим расстройствам в 5-м издании (Diagnostic and statistical manual of mental disorders, DSM-5) [5]:

- развивается в течение короткого периода времени (от нескольких часов до нескольких дней) и имеет волнообразное течение в разное время суток;

- нарушение сознания (то есть снижение ясности восприятия окружающей обстановки) со сниженной способностью концентрироваться, поддерживать или переключать внимание;

- изменение когнитивных функций (например, снижение памяти, дезориентация, нарушения мышления и речи);

- психомоторные расстройства;

- нарушение сна (сбой циркадного ритма: днем пациент спит, ночью бодрствует);

- имеются данные анамнеза, физического осмотра или лабораторных исследований, свидетельствующие о том, что расстройство вызвано прямыми физиологическими последствиями общего заболевания.

В зависимости от преобладающих симптомов клинически выделяют три типа делирия: гиперактивный, гипоактивный и смешанный. Для гипер-

активного типа характерны выраженное психомотивное возбуждение, беспокойство, громкая навязчивая речь. В свою очередь, для гипоактивного типа характерны вялость, снижение внимания, апатия, замедленная речь, снижение двигательной активности, постоянная сонливость. В отличие от гиперактивной формы, гипоактивный делирий в 50–80 % случаев остается нераспознанным, поэтому именно данный тип ассоциируется с неблагоприятным прогнозом, более длительной госпитализацией и повышенной летальностью. Смешанный тип диагностируют в тех случаях, когда уровень активности пациента в течение эпизода делирия меняется или его клиническая картина не укладывается ни в одну из двух указанных категорий.

Эпидемиологическая и клиническая значимость послеоперационного делирия

Частота ПОД варьирует в зависимости от комбинации факторов риска, имеющих у пациента, и характера оперативного вмешательства. Согласно данным метаанализов, частота делирия после операций по поводу ПШБК достигает 40–60 % [6]. При этом развитие ПОД ассоциировано с рядом неблагоприятных исходов: увеличением длительности госпитализации, более высокой частотой послеоперационных осложнений, формированием стойких когнитивных нарушений, повышением вероятности перевода в учреждения специализированного ухода, ростом числа повторных госпитализаций, снижением физической работоспособности и качества жизни, а также увеличением летальности [11].

Согласно критериям DSM-5, ПОД возникает остро в интервале от нескольких часов до 7 сут. после операции, чаще всего в первые 24–72 ч. Ранний (немедленный) делирий (менее 24 ч) ассоциирован с более неблагоприятным долгосрочным прогнозом по сравнению с отсроченным (более 24 ч). Учитывая, что отсутствие симптомов в 1-е сут. не исключает развития ПОД в последующие дни, рутинный скрининг должен продолжаться минимум 3–5 сут. после операции.

I. Costa-Martins и соавт. отмечают, что делирий у пациентов с ПШБК может развиваться и до оперативного вмешательства. При этом стойкий делирий, охватывающий предоперационный и послеоперационный периоды, был связан с увеличением риска неблагоприятного функционального исхода при выписке на 57 % по сравнению с группой пациентов без делирия [12].

Патогенез послеоперационного делирия

Перелом шейки бедренной кости на данный момент рассматривается не как изолированная механическая травма, а как системное событие, происходящее у клинически уязвимых возрастных

пациентов. Травма и последующая иммобилизация запускают каскад, приводящий к системному воспалению, нарушению метаболических процессов и в конечном итоге к системной декомпенсации (так называемая «петля хрупкости»).

В настоящее время ПОД трактуется как острая церебральная дисфункция, которая возникает вследствие сложного взаимодействия предрасполагающих (исходный когнитивный дефицит, цереброваскулярная патология, нейровоспаление на фоне старения) и ряда провоцирующих (периперационные триггеры) факторов. У возрастных пациентов с ПШБК эта связь реализуется через несколько ключевых патофизиологических механизмов, объединяемых понятием «системная интеграционная недостаточность» [13].

Дисбаланс нейротрансмиттеров. Ключевая роль в сложном патогенезе ПОД принадлежит дисбалансу нейромедиаторов, в первую очередь дофамина и ацетилхолина. Так, возникающий на фоне старения холинергический дефицит и воздействие антихолинергических препаратов приводит к ослаблению процессов коркового торможения и дезинтеграции когнитивных процессов. При этом развивающаяся избыточная дофаминергическая активность, которая часто индуцируется болью, стрессом и применением опиоидов, увеличивает возбудимость нейронов и способствует развитию психомоторного возбуждения и депривации сна. Следует отметить, что опиоид-индуцированный делирий реализуется не только через модуляцию дофаминовой системы, но и через прямое действие на μ -опиоидные рецепторы, расположенные в гиппокампе и префронтальной коре, нарушая память и внимание [14].

Нейровоспаление. Хирургическая травма и системный воспалительный ответ сопровождаются высвобождением большого количества провоспалительных цитокинов (IL-1 β , IL-6, TNF- α), которые у возрастных пациентов проникают через функционально несостоятельный гематоэнцефалический барьер в ЦНС. Там медиаторы воспаления активируют микроглию, усиливают продукцию активных форм кислорода и вызывают дисфункцию астроцитов, что, в свою очередь, приводит к нарушению передачи импульсов и локальному апоптозу клеток [15]. Кроме того, у пациентов с ПШБК исходно повышены уровни С-реактивного белка и фибриногена, что создает фоновое провоспалительное состояние иммунной системы, снижающее порог развития ПОД [16].

Нарушение церебральной перфузии и кислородного баланса. Возрастные пациенты с ПШБК имеют исходную цереброваскулярную патологию (атеросклероз, гипертоническая ангиопатия),

которая нарушает ауторегуляцию мозгового кровотока. Поэтому такие состояния, как интраоперационная гипотензия, гиповолемия и анемия, приводят к эпизодам гипоперфузии и ишемии, особенно уязвимых зон гиппокампа и подкорковых ядер [17].

Нарушение регуляции цикла «сон – бодрствование». У возрастных пациентов на фоне исходно нарушенной архитектуры сна (редукция глубоких стадий, фрагментация) любые провоцирующие факторы (анестезия, оперативное вмешательство, боль, сенсорные раздражители, медицинские манипуляции) приводят к депривации сна, особенно его REM-фазы. В результате происходит накопление большого количества аденозина, нарушающего работу гиппокампа и фронтальной коры, что клинически проявляется развитием когнитивных расстройств и делирия. J. M. FitzGerald и соавт. продемонстрировали, что нарушения сна наблюдались у 81 % пациентов с делирием [18].

Влияние стресс-ответа и нейроэндокринных нарушений. Стресс-индуцированная активация гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой оси приводит к гиперкортизолемии, которая может длительно сохраняться у возрастных пациентов из-за нарушения механизма обратной связи, при этом избыток кортизола оказывает прямое нейротоксическое действие на гиппокамп, снижая нейропластичность и потенцируя нейровоспаление.

Понимание многофакторности патогенеза развития ПОД обосновывает необходимость мультимодального подхода к профилактике его развития, направленного на коррекцию каждого из модифицируемых факторов риска.

Факторы риска послеоперационного делирия

Согласно проанализированным источникам, факторы риска развития ПОД можно условно разделить на три группы, представленные в таблице.

Предоперационные факторы

Немодифицируемые:

- Возраст старше 65 лет является одним из самых сильных предикторов ПОД, что связано с возрастным снижением нейропластичности, накоплением коморбидности и изменением фармакокинетики вводимых лекарственных средств из-за изменений печеночного метаболизма и функции почек.

- Мужской пол, по данным ряда исследований, ассоциирован с более высоким риском ПОД, хотя механизмы этого феномена до конца не ясны.

- Деменция или когнитивные нарушения снижают когнитивный резерв и делают мозг уязвимым даже к минимальным периоперационным триггерам; у пациентов с MMSE < 25 баллов (Mini-Mental State Examination, краткая шкала оценки ментального статуса) риск ПОД в 3–5 раз выше по сравнению с когнитивно сохраненными [19].

Факторы риска послеоперационного делирия

Risk factors for postoperative delirium

Предоперационные	Интраоперационные	Послеоперационные
Немодифицируемые: – возраст > 65 лет; – мужской пол; – исходные когнитивные нарушения; – нарушения зрения/слуха; – функциональная зависимость, хрупкость; – ASA* ≥ 2; – CCI** ≥ 2; – саркопения Модифицируемые: – анемия (Hb < 110 г/л); – электролитные нарушения; – гипоальбуминемия (< 35 г/л); – депривация сна; – нарушения функции почек (отношение мочевины/креатинин ≥ 18); – полипрагмазия (прием ≥ 5 препаратов одновременно); – прием психоактивных препаратов; – длительное предоперационное голодание (более 6 ч) и дегидратация	– длительность операции > 120 мин; – эпизоды гипотензии (систолическое АД < 90 мм рт. ст. более 20 мин); – кровопотеря и гемотрансфузия; – глубокая анестезия (индекс BIS < 30); – гипотермия; – прием делириогенных препаратов	– болевой синдром (ЦРШ > 4 баллов); – высокое потребление опиоидов (эквивалент морфина > 10 мг/сут); – гипоксемия; – госпитализация в ОИТР; – физическая фиксация; – наличие уретрального катетера; – поздняя активизация; – инфекционные осложнения

Примечание: * – класс физического состояния по ASA (American Society of Anesthesiologists, Американское общество анестезиологов), ** – CCI (Charlson Comorbidity Index, индекс коморбидности Чарлсона); ЦРШ – цифровая рейтинговая шкала.

- Сенсорные дефициты (нарушения зрения и слуха) усиливают дезориентацию и изоляцию пациента в незнакомой больничной среде, что является самостоятельным триггером делирия.

- Снижение повседневной активности и наличие гериатрических синдромов (астении, саркопении) указывают на истощение физиологических резервов и высокую уязвимость к стрессу [20].

- Наличие сопутствующих заболеваний (особенно цереброваскулярных, сердечной недостаточности, ХОБЛ и почечной патологии) увеличивает базальный уровень системного воспаления и снижает толерантность к операционной травме.

- Снижение мышечной массы (саркопения) ассоциировано не только с физической слабостью, но и с когнитивными нарушениями (феномен остеосаркопенической деменции); пациенты с саркопенией имеют более высокий риск ПОД, что требует рутинной оценки мышечной силы при поступлении [21].

Модифицируемые:

- Железодефицитная анемия или анемия хронического заболевания ($Hb < 110$ г/л) снижает доставку кислорода к головному мозгу, потенцируя ишемические повреждения в периоперационном периоде.

- Электролитные нарушения (гипо- и гипернатриемия, гипокалиемия, гипомагниемия) нарушают мембранный потенциал нейронов и проведение нервных импульсов, что напрямую влияет на когнитивные функции.

- Гипоальбуминемия (< 35 г/л) отражает нутритивный дефицит и системное воспаление; кроме того, низкий уровень альбумина влияет на связывание и распределение многих лекарственных препаратов [22].

- Боль, тревога, больничные шум и медицинские манипуляции нарушают архитектуру сна (особенно REM-фазу), что снижает порог развития делирия.

- Нарушение функции почек (отношение мочевины/креатинин ≥ 18 , скорость клубочковой фильтрации (СКФ) < 30 – 60 мл/мин/ $1,73$ м²) приводит к кумуляции делириогенных препаратов и азотемии, оказывающей прямое нейротоксическое действие [23].

- Полипрагмазия (прием 5 препаратов и более одновременно) и прием психоактивных препаратов, особенно с антихолинергическим и седативным эффектом, являются частой причиной ятрогенного делирия [24].

- Исследование F. M. Radtke и соавт. показало, что продолжительное предоперационное ограничение жидкости (более 6 ч) приводит к обезвоживанию и неоправданному использо-

ванию внутривенных растворов, а также к другим периоперационным осложнениям, таким как тошнота и рвота, что значительно повышает риск делирия [25].

Интраоперационные факторы

- В исследовании B. Ravi и соавт. показано, что продолжительность операции по поводу ПШБК более 120 мин напрямую связано с повышенным риском развития ПОД: каждые дополнительные 30 мин операции повышают риск возникновения делирия на 6 % (ОШ = 1,06, 95 % ДИ (1,03–1,08), $p < 0,001$) [26].

- Эпизоды гипотензии (систолическое АД < 90 мм рт. ст. более 20 мин) при нарушенной ауторегуляции мозгового кровотока у возрастных пациентов приводят к церебральной гипоперфузии и ишемии.

- Кровопотеря усугубляет анемию и гипоксию, а трансфузия эритроцитных компонентов может индуцировать системное воспаление и повышать риск ПОД [27].

- Глубокая анестезия (индекс BIS (bispectral index, биспектральный индекс) < 30 или наличие паттерна burst suppression («вспышка – подавление»)) ассоциирована с отсроченным восстановлением когнитивных функций и повышением риска ПОД [28].

- Интраоперационная гипотермия (температура ниже 36°C) приводит к коагулопатии, увеличивает кровопотерю, потенцирует системное воспаление и нарушает метаболизм лекарств [29].

- Согласно актуальным критериям Бирса (American Geriatric Society Beers Criteria, критерии Бирса Американского гериатрического общества, 2023), ключевыми делириогенными для возрастных пациентов являются антихолинергические средства, антигистаминные препараты первого поколения, трициклические антидепрессанты, бензодиазепины, опиоидные анальгетики, антипаркинсонические препараты [30; 31]. Например, даже однократное интраоперационное введение бензодиазепинов у возрастных пациентов увеличивает риск ПОД в 2–2,5 раза [32].

Послеоперационные факторы

- Выраженный болевой синдром (ЦРШ > 4 баллов) активизирует стресс-ответ и симпатическую нервную систему, а применение высоких доз опиоидов (> 10 мг/сут в эквиваленте морфина), необходимых для его купирования, приводят к угнетению ЦНС, депривации сна, запорам, задержке мочи, тошноте и рвоте.

- Снижение оксигенации и кислородной емкости крови в послеоперационном периоде поддерживает церебральную гипоксию и нейровоспаление.

- Постоянный свет, шум, частые медицинские манипуляции и отсутствие естественного освещения (особенно при нахождении в ОРИТ) нарушают циркадные ритмы, что является мощным триггером делирия, особенно его гипоактивной формы.

- Физическая фиксация усиливает психомоторное возбуждение и чувство беспомощности, а уретральный катетер является источником дискомфорта и инфекции, что может как провоцировать развитие делирия, так и поддерживать его.

- Поздняя активизация, ограничение подвижности способствуют сенсорной депривации, мышечной слабости, гипостатическим осложнениям и нарушению циркадных ритмов.

- Инфекционные осложнения (пневмония, инфекция мочевыводящих путей, раневая инфекция, сепсис) и связанное с ними нейровоспаление являются классическими провоцирующими факторами делирия у пожилых.

Таким образом, перечисленные модифицируемые факторы риска (анемия, электролитные нарушения, полипрагмазия, гипотермия, задержка активизации) наряду с классическими (боль, прием опиоидных анальгетиков, гипотензия) являются мишенями для комплексной профилактики ПОД у ортогериатрических пациентов.

Диагностика и скрининг послеоперационного делирия

Наличие исходных когнитивных нарушений является самым сильным предиктором ПОД, поэтому всем возрастным пациентам с ПШБК при поступлении в стационар рекомендуется проведение скринингового тестирования. Наиболее часто используемыми инструментами для предоперационной оценки являются следующие валидированные шкалы.

1. Mini-Cog (Mini-Cognitive Assessment, мини-когнитивная оценка). Включает в себя запоминание трех слов и тест «рисование часов». Порог менее 3 баллов (из 5) указывает на высокий риск когнитивных нарушений. Время проведения – 2–3 мин.

2. MMSE (Mini-Mental State Examination, краткая шкала оценки ментального статуса). Тест состоит из 30 вопросов и требует 10–15 мин на выполнение. Оцениваются ориентация, память, внимание и речь. При этом при экстренной госпитализации его применение ограничено из-за длительности и возможного влияния болевого синдрома и стресса на результаты.

Помимо когнитивного скрининга у возрастных пациентов необходимо проводить оценку функционального статуса, а также выявлять наличие и степень выраженности старческой астении по

шкале CFS (Clinical Frailty Scale, клиническая шкала хрупкости), разработанной K. Rockwood и соавт. в рамках Канадского исследования здоровья и старения. Валидация шкалы CFS у пациентов с ПШБК подтвердила ее высокую прогностическую ценность в отношении смертности и длительности госпитализации [33]. Оценка функционального статуса по шкале CFS является критически важной, так как напрямую связана с риском ПОД и влияет на прогноз.

В послеоперационном периоде скрининг делирия должен начинаться в палате пробуждения/интенсивной терапии в день операции, далее – минимум 1 раз в сутки в течение как минимум 3 сут. (оптимально 5 сут.) после операции [10]. Среди множества инструментов для скрининга наибольшей популярностью пользуются следующие валидированные шкалы.

1. Nu-DESC (Nursing Delirium Screening Scale, шкала скрининга делирия для медицинских сестер). Включает пять признаков (дезориентация, неадекватное поведение, нарушение коммуникации, наличие галлюцинаций и психомоторная заторможенность/возбуждение), каждый из которых оценивается от 0 до 2 баллов (0 – отсутствие симптомов, 2 – наличие тяжелых симптомов). Оценка, равная или превышающая 2, указывает на положительный результат скрининга на делирий [34].

2. Четырехфакторный оценочный тест на когнитивные нарушения и делирий (4-A тест, 4-AT). Представляет собой быстрый тест (выполняется в течение 2 мин), который может быть проведен медицинскими работниками без специальной подготовки. Оценка происходит по четырем пунктам (уровень бодрствования пациента, краткий тест памяти, внимание, острое изменение/колебания). Оценка 0 указывает на маловероятность наличия делирия, оценка 1–3 указывает на возможное когнитивное нарушение, оценка 4 и более предполагает наличие делирия).

3. CAM (Confusion Assessment Method, метод оценки спутанности сознания). Является золотым стандартом диагностики делирия, требующим 3–5 мин для выполнения. Основывается на четырех критериях: острое начало и волнообразное течение, нарушение внимания, дезорганизованное мышление, измененный уровень сознания. Послеоперационный делирий диагностируется при наличии первых двух (обязательных) признаков и хотя бы одного из двух дополнительных.

4. CAM-ICU (Confusion Assessment Method for Intensive Care Unit, метод оценки спутанности сознания для отделений интенсивной терапии) [35]. Опросник для быстрой диагностики дели-

рия (время выполнения – 3–5 мин), применяемый у пациентов в критическом состоянии, в том числе у пациентов на ИВЛ. Оценивает четыре признака делирия: острое начало и волнообразное течение, нарушение внимания, дезорганизованное мышление, измененный уровень сознания. Наличие первых двух (обязательных) признаков и хотя бы одного из двух дополнительных позволяет диагностировать делирий. Обязательное условие: перед применением шкалы CAM-ICU необходимо оценить уровень седации по шкале RASS (Richmond Agitation-Sedation Scale, Ричмондская шкала возбуждения-седации; 10 уровней: от +4 «агрессивен» до -5 «непробуждаемый» [36]. RASS помогает дифференцировать гиперактивный делирий (от +1 до +4), гипоактивный делирий (от -3 до 0), смешанный делирий. CAM-ICU не применяется у пациентов в коме или глубокой седации (RASS -4 или -5). Следует отметить, что чувствительность CAM-ICU для диагностики гипоактивного делирия составляет около 60–70 %.

Современные стратегии профилактики

Эффективная профилактика ПОД у возрастных пациентов с ПШБК требует комплексного подхода в течение всего периоперационного периода, целью которого является коррекция модифицируемых факторов риска, при этом ключевая роль отводится мультимодальной опиоид-сберегающей аналгезии и комплексной периоперационной терапии (фармакологические и анестезиологические стратегии).

Предоперационная подготовка

Помимо коррекции анемии и электролитных нарушений, важнейшим компонентом является отказ от длительного голодания. В соответствии с рекомендациями ESAIC (European Society of Anaesthesiology and Intensive Care, Европейское общество анестезиологии и интенсивной терапии, 2024), пациентам разрешается употребление прозрачных жидкостей за 2 ч до индукции анестезии. Оптимальной тактикой признано дробное питье углеводосодержащих напитков небольшими глотками (сиппингов). Это позволяет поддерживать нормоволемию, снижает катаболический стресс и, по данным рандомизированных контролируемых исследований (РКИ), уменьшает частоту ПОД в 2 раза ($p = 0,005$) [37].

Интраоперационная тактика

Выбор метода анестезии. Доказательная база влияния различных видов анестезии на частоту развития ПОД у пациентов с ПШБК до сих пор является предметом дискуссий. В более ранних исследованиях предполагалось, что нейроаксиальная (спинальная и эпидуральная) анестезия (НАА) более безопасна в отношении риска развития ПОД

и ряда других послеоперационных осложнений. Однако результаты двух крупнейших РКИ (RAGA и REGAIN) и данные метаанализов не подтверждают клинически значимых различий в частоте развития ПОД в зависимости от вида анестезии [38]. Так, в многоцентровом РКИ RAGA ($n = 950$, средний возраст – 76,5 года), опубликованном в JAMA в 2022 г., частота делирия в группе НАА составила 6,2 % против 5,1 % (ОР (относительный риск) = 1,2, 95 % ДИ (0,7–2,0), $p = 0,57$) в группе общей сбалансированной эндотрахеальной анестезии (ОЭТА), при этом тяжесть и длительность эпизодов были сопоставимы [39]. Исследование REGAIN, включившее 1600 пациентов в возрасте 50 лет и старше, также не выявило преимуществ НАА перед ОЭТА с точки зрения выживаемости и восстановления самостоятельной ходьбы к 60-м сут. после операции, а частота ПОД составила 20,5 % и 19,7 % соответственно (ОР = 1,04, 95 % ДИ (0,84–1,30), $p > 0,05$) [40].

Полученные результаты были подтверждены в систематическом обзоре и метаанализе S. Bhushan и соавт., включившем 8 РКИ с участием 3555 пациентов старше 65 лет. Анализ не выявил значимых различий в частоте ПОД между НАА и ОЭТА ни через 24 ч, ни на 3-е, ни на 7-е сут. после операции (ОШ = 0,85, 95 % ДИ (0,41–1,75), $p = 0,65$) [41]. В 2024 г. опубликован метаанализ G. Fan и соавт., в который были включены 9 РКИ с участием 3210 пациентов (возраст – 50 лет и старше), перенесших операцию по поводу ПШБК. Согласно этому анализу, относительная частота развития ПОД в группе спинальной анестезии составила 17,4 %, в группе ОЭТА – 16,6 % (ОР = 0,93, 95 % ДИ (0,774–1,111), $p > 0,05$), что также свидетельствует об отсутствии статистически значимого различия между двумя методами. Более того, авторы не обнаружили различий по таким осложнениям, как тромбоэмболия легочной артерии, пневмония, инфаркт миокарда и острая задержка мочи, а также в потребности в интраоперационной гемотрансфузии [42].

Если проводить сравнение между тотальной внутривенной анестезией и ОЭТА, то результаты РКИ, сравнивавшего ОЭТА (севофлюран, изофлюран, десфлюран) с тотальной внутривенной анестезией (пропофол) у кардиохирургических пациентов показали отсутствие различий в частоте возникновения ПОД между двумя группами (27,8 % и 25,9 % соответственно; ОР = 1,10, 95 % ДИ (0,64–1,90), $p = 0,736$) [43]. Статистически значимых различий в частоте ПОД и когнитивных нарушений не было выявлено ни при сравнении изофлурана с пропофолом при операциях на клапанах сердца, ни при сравнении десфлурана с пропофолом при эндопротезировании коленного сустава [44].

Таким образом, современные метаанализы не выявили преимущества ни одного из методов анестезии в отношении риска развития ПОД у возрастных пациентов с ПШБК. Выбор анестезиологического пособия должен основываться на индивидуальных особенностях пациента, наличия сопутствующей патологии, риске гемодинамических нарушений и других клинических факторах, а также на опыте анестезиолога.

Мониторинг глубины анестезии. Чрезмерная глубина анестезии (наличие паттерна «вспышка-подавление» на ЭЭГ или значения BIS < 30 достоверно повышает риск ПОД независимо от используемых анестетиков, что подчеркивает клиническую значимость интраоперационного нейромониторинга. В проспективном двойном слепом наблюдательном исследовании В. Perez-Otal и соавт. у пациентов старше 65 лет, перенесших операцию в условиях общей анестезии, в группе без BIS-мониторинга частота ПОД и длительность госпитализации были выше, а показатели выживаемости – ниже по сравнению с группой, где такой мониторинг проводился [45]. Систематический обзор С. Luo и W. Zou показал, что мониторинг глубины анестезии достоверно снижает риск ПОД и долгосрочного когнитивного дефицита [46]. Метаанализ М. D. Sumner и соавт., включивший 5 РКИ (2868 пациентов), подтвердил, что анестезиологическое обеспечение с BIS-мониторингом предотвращает избыточную глубину анестезии и улучшает исходы [47]. Актуальность этих данных подчеркивается в исследовании W. Z. Chew и соавт., где было продемонстрировано, что интраоперационный BIS-мониторинг у возрастных пациентов ассоциирован с более низкой частотой развития ПОД [48].

Мультимодальная опиоид-сберегающая анальгезия

1. Регионарные методики. Согласно принципам ускоренного восстановления после операций, сочетание регионарных блокад с ОЭТА уменьшает метаболические нарушения и обеспечивает более эффективный контроль послеоперационного болевого синдрома [49]. Регионарные методики полностью блокируют ноцицептивную импульсацию, предотвращают сенситизацию и гипералгезию, а также модулируют стресс-ответ. Среди периферических блокад наиболее перспективной является выполняемая под УЗИ-контролем и впервые описанная L. Giron-Arango и соавт. в 2018 г. блокада группы перикапсулярных нервов (pericapsular nerve group block – PENG-блок), в которую входят ветви бедренного, запирательного и добавочного запирательного нервов, обеспечивающих сенсорную иннервацию передней капсулы тазобедренного сустава [50; 51]. При выполнении ЭТС из пе-

реднего минимально инвазивного хирургического доступа (AMIS, Anterior Minimally Invasive Surgery) необходимо добавлять блокаду латерального кожного нерва (LFCN, Lateral Femoral Cutaneous Nerve) для полноценной анальгезии зоны кожного разреза [52]. Важной особенностью PENG-блока является отсутствие моторного блока четырехглавой мышцы бедра, что позволяет сохранить двигательную активность и активизировать пациента в первые часы после операции. По данным метаанализов, применение PENG-блока в составе мультимодальной анальгезии снижает потребление опиоидов в первые 48 ч на 50–70 % и уменьшает интенсивность болевого синдрома по ЦРШ на 2–3 балла ($p < 0,001$), позволяет раньше активизировать пациентов, что напрямую влияет на снижение частоты ПОД [53].

2. Нестероидные противовоспалительные средства. Согласно критериям Бирса (2023) и рекомендациям ESAIC, применение неселективных нестероидных противовоспалительных средств (кеторолак, кетопрофен, диклофенак) нежелательно у возрастных пациентов из-за риска желудочно-кишечных кровотечений, острого повреждения почек и сердечно-сосудистых осложнений. При этом селективные ингибиторы циклооксигеназы-2 (коксибы) могут рассматриваться как компонент мультимодальной анальгезии коротким курсом (1–3 сут.) у пациентов без выраженных нарушений функции почек (СКФ > 30 мл/мин/1,73 м²) и без высокого сердечно-сосудистого риска. В РКИ D. L. Ми и соавт. добавление парекоксиба к морфину у возрастных пациентов после эндопротезирования тазобедренного или коленного сустава достоверно снижало частоту ПОД (с 11 до 6,2 %) и уменьшало потребление опиоидов (ОР = 0,56, 95 % ДИ (0,33–0,96), $p = 0,031$) [54].

3. Парацетамол. Оказывает центральное анальгетическое действие за счет ингибирования циклооксигеназы в ЦНС. В РКИ В. Subramaniam и соавт. (DEXACET, 2019), включившем пациентов после кардиохирургических операций, регулярное послеоперационное внутривенное введение парацетамола снизило частоту ПОД с 28 до 10 % (95 % ДИ (-32% – -5%), $p = 0,01$) [55]. У пациентов с ПШБК парацетамол рекомендуется в качестве базового компонента мультимодальной анальгезии (1 г каждые 6–8 ч) при отсутствии противопоказаний (тяжелая печеночная недостаточность).

4. Габапентиноиды. Вопрос о применении габапентиноидов (габапентин, прегабалин) у возрастных пациентов с ПШБК остается дискуссионным. С одной стороны, габапентиноиды являются эффективными вспомогательными анальгетиками при острой послеоперационной боли и могут сни-

жать потребность в опиоидах. С другой стороны, согласно данным последних РКИ и наблюдательных исследований, у возрастных пациентов габапентиноиды не снижают риск ПОД, но при этом увеличивают риск избыточной седации, падений и когнитивных нарушений. Так, в исследовании С. М. Park и соавт. у пациентов 65 лет и старше применение габапентина ассоциировалось с повышением риска делирия [56]. Систематический обзор 2022 г., включивший 4 РКИ, показал, что габапентин и прегабалин не снижают частоту и длительность ПОД у возрастных пациентов при спинальных и ортопедических операциях, в связи с чем рутинное использование габапентиноидов для профилактики ПОД у этой группы пациентов не рекомендуется [57].

Применение дексмететомидина у пациентов высокого риска ПОД. Важным компонентом профилактики ПОД у пациентов высокого риска с ПШБК является применение дексмететомидина – высокоселективного агониста α_2 -адренорецепторов. Обладая симпатолитическим, седативным и анальгетическим действием, дексмететомидин не угнетает дыхание и способствует поддержанию физиологической архитектуры сна, что особенно важно для профилактики делирия, учитывая ключевую роль нарушений цикла «сон – бодрствование» в его патогенезе. Систематический обзор и метаанализ К. Wang и соавт., включивший 67 РКИ (4842 пациента), продемонстрировал, что интраоперационное применение дексмететомидина ассоциируется со значительно более низкими послеоперационными концентрациями гормонов стресса (кортизол, адреналин, норадреналин), а также провоспалительных цитокинов (С-реактивный белок, IL-6, TNF- α) [58]. Эти данные имеют прямое отношение к патогенезу ПОД, так как гиперкортизолемиа и нейровоспаление рассматриваются в качестве ключевых триггеров острой церебральной дисфункции у возрастных пациентов. Метаанализ X. Duan и соавт., включивший 3309 пациентов из 18 РКИ, также подтвердил, что периоперационное применение дексмететомидина эффективно снижает риск развития ПОД [59]. Аналогичные результаты были получены в метаанализе Н. Zeng и соавт., который включал 6 РКИ с участием 2102 возрастных пациентов, перенесших некардиохирургические вмешательства. Частота ПОД в группе дексмететомидина была значительно ниже, чем в контрольной группе (10,2 % и 20,2 % соответственно; ОР = 0,61, 95 % ДИ (0,34–0,76), $p = 0,001$), как и риск тахикардии, гипертензии, инсульта и гипоксемии [60]. Особого внимания заслуживает стратегия предоперационного применения низких доз дексмететомидина. В двойном

слепом плацебо-контролируемом исследовании Р. Geng и соавт., включившем 248 пациентов с ПШБК в возрасте 65 лет и старше, оперированных в условиях спинальной анестезии, инфузия дексмететомидина (0,1 мкг/кг/ч) на протяжении ночи (с 20:00 до 8:00) перед операцией достоверно снижала частоту ПОД в первые 5 послеоперационных суток (10,3 % против 22,2 % в группе плацебо; ОР = 0,52, 95 % ДИ (0,39–0,70), $p = 0,014$) [61]. Эти результаты могут быть использованы для профилактики делирия у пациентов высокого предоперационного риска развития когнитивных нарушений.

Целевая инфузионная терапия (поддержание «нулевого» гидробаланса), фармакологическая коррекция гипотензии. Ввиду уменьшения минеральной плотности костей у возрастных пациентов предпочтение отдается цементному типу фиксации элементов эндопротеза, при этом существует риск развития синдрома имплантации костного цемента. Применение метилметакрилата в качестве костного цемента связано с потенциальным риском развития гипоксии и гипотензии, вплоть до остановки сердечной деятельности. При этом синдроме эмбол смешанный и состоит из жира, костного мозга, микрочастиц цемента, воздуха, тромбоцитов и фибрина. На этапе имплантации костного цемента для профилактики эмболизации сосудистого русла необходимо поддерживать систолическое артериальное давление на 20 % больше соответствующего значения до индукции анестезии путем титрования норадреналина в дозе 0,05–0,2 мкг/кг/мин [62].

Кровосберегающие технологии: применение стимуляторов эритропоэза, препаратов железа, кровосберегающих методик (например, малоинвазивный передний доступ при ЭТС, AMIS), тщательный гемостаз, отказ от дренажей и применение антифибринолитиков (транексамовая кислота) системно или в дренаж позволяют снизить потребность в трансфузии эритроцитов и, соответственно, риск делирия.

Капнография позволяет контролировать адекватность вентиляции и перфузии легких. Следует учитывать возрастную чувствительность диаметра церебральных сосудов к $ETCO_2$ и поддерживать данный показатель строго в пределах 35–45 мм рт. ст.

Обязательной является **профилактика гипотермии** путем использования предварительно согретых инфузионных растворов и конвенционных систем обогрева.

Послеоперационное ведение

Ранняя активизация (в первые 24 ч) на фоне адекватной аналгезии снижает риск ПОД через несколько механизмов: нормализацию циркадных

ритмов, уменьшение сенсорной депривации, профилактику гипостатических осложнений и улучшение церебральной перфузии.

Сатурацию необходимо поддерживать на уровне выше 92–94 %, так как гипоксемия на фоне остаточной миорелаксации, ателектазирования, болевого синдрома усугубляет церебральную ишемию.

Нужна нормализация цикла «сон – бодрствование». Метаанализ А. М. Campbell и соавт. показал, что периоперационное применение мелатонина было связано со снижением риска развития ПОД на 40 % (ОШ = 0,63, 95 % ДИ (0,46–0,87), $p = 0,006$) [63].

Необходима профилактика послеоперационной тошноты и рвоты.

Нефармакологические меры

Важнейшим компонентом профилактики ПОД является реализация комплекса немедикаментозных вмешательств, направленных на коррекцию модифицируемых средовых и сенсорных факторов риска. В соответствии с рекомендациями ESAIC (2024) и национальными протоколами типа «Нулевой делирий» (ZDP, Zero Delirium Protocol), данные меры должны внедряться рутинно у всех пациентов группы высокого риска [64]. Комплекс немедикаментозных вмешательств включает: ориентацию пациента во времени и пространстве (часы, календарь, естественное освещение); коррекцию сенсорных дефицитов (очки, слуховые аппараты, зубные протезы); когнитивную стимуляцию (чтение, музыка, посещения родственников); средовую адаптацию (снижение ночного шума, отказ от физической фиксации, раннее удаление катетеров). Эффективность мультикомпонентных нефармакологических программ подтверждена метаанализами: их внедрение позволяет снизить частоту ПОД на 30–40 % (ОР = 0,57, 95 % ДИ (0,46–0,71)) и сократить длительность госпитализации [65; 66].

Выводы

1. ПОД у возрастных пациентов с ПШБК при ЭТС представляет собой многофакторное осложнение. Основными модифицируемыми предикторами являются выраженный болевой синдром, высокие дозы опиоидных анальгетиков, интраоперационная гипотензия, анемия и задержка активизации. Несмотря на наличие доказательной базы, в клинической практике сохраняется низкая стандартизация подходов, что требует разработки комплексных мультидисциплинарных протоколов.

2. Целенаправленная предоперационная оценка возрастных пациентов с учетом модифицируемых факторов риска является необходимым условием реализации персонализированного подхода. Несмотря на доказанную клиническую значимость, такая оценка остается недостаточно распространенной в реальной клинической практике. Систематический скрининг делирия с использованием валидированных шкал (Nu-DESC, 4-AT, CAM-ICU) должен рассматриваться как обязательный компонент периоперационного менеджмента, необходимый для разработки целевых протоколов снижения риска ПОД и улучшения результатов лечения.

3. Современные подходы к профилактике ПОД включают мультимодальную опиоид-сберегающую аналгезию с регионарным компонентом (в частности, PENG-блок в комбинации с LFCN-блоком), предоперационную подготовку (коррекция анемии, электролитных нарушений, отказ от длительного голодания с применением сиппингов) и комплекс немедикаментозных вмешательств (ориентация, сенсорная коррекция, ранняя активизация). Включение PENG-блока в протокол анестезиологического обеспечения при ЭТС позволяет воздействовать на ключевые модифицируемые факторы риска ПОД (болевой синдром, опиоидную нагрузку и задержку активизации), что опосредованно способствует нормализации цикла «сон – бодрствование». Дополнительно у пациентов с высоким риском или при развитии ПОД может рассматриваться применение дексмедетомидина, эффективность которого подтверждена рядом РКИ.

4. Своевременное выявление пациентов с высоким риском развития ПОД, внедрение превентивных стратегий в сочетании с ранней диагностикой клинической манифестации делирия позволяют сократить частоту его возникновения, уменьшают длительность эпизодов и тяжесть последствий, снижая общую заболеваемость, летальность и экономические затраты на лечение.

5. На основе систематизации литературных данных обоснован дизайн проспективного исследования, направленного на оценку клинической эффективности комплексного протокола периоперационной терапии (включающего PENG-блок, мультимодальную аналгезию и при необходимости фармакологическую поддержку дексмедетомидином) для снижения частоты ПОД и улучшения результатов лечения возрастных пациентов с ПШБК.

Литература

1. Hip fracture as a systemic disease in older adults: a narrative review on multisystem implications and management / S. Andaloro, S. Cacciatore, A. Risoli [et al.] // *Medical Sciences*. – 2025. – Vol. 13, № 3. – doi: 10.3390/medsci13030089.
2. Global epidemiology of hip fractures: secular trends in incidence rate, post-fracture treatment, and all-cause mortality / C. W. Sing, T. C. Lin, S. Bartholomew [et al.] // *Journal of Bone and Mineral Research*. – 2023. – Vol. 38, № 8. – P. 1064–1075.
3. Veronese, N. Epidemiology and social costs of hip fracture / N. Veronese, S. Maggi // *Injury*. – 2018. – Vol. 49, № 8. – P. 1458–1460.
4. Frailty and post-operative delirium influence on functional status in patients with hip fracture: the GIOG 2.0 study / C. M. Gandossi, A. Zambon, M. C. Ferrara [et al.] // *Aging Clinical and Experimental Research*. – 2023. – Vol. 35, № 11. – P. 2499–2506.
5. Diagnostic and statistical manual of mental disorders: DSM-5™ / American Psychiatric Association. – 5th ed. – Arlington, VA, US : American Psychiatric Publishing, Inc., 2013. – 1377 p.
6. Effect of goal-directed intraoperative blood pressure management on postoperative delirium in older patients undergoing hip fracture surgery: a randomized controlled trial / Z. Huang, Y. Zhu, J. Yuan [et al.] // *Anesthesia & Analgesia*. – 2025. – Vol. 143, № 1. – P. 31–40.
7. Association of pre- and postoperative delirium with functional status at discharge after hip fracture: findings from the Gruppo Italiano di Ortogeriatrica (GIOG 2.0) study / M. C. Ferrara, F. Remelli, C. Trevisan [et al.] // *European Geriatric Medicine*. – 2026. – doi: 10.1007/s41999-026-01444-8.
8. Effect of delirium and other major complications on outcomes after elective surgery in older adults / L. J. Gleason, E. M. Schmitt, C. M. Kosar [et al.] // *JAMA Surgery*. – 2015. – Vol. 150, № 12. – P. 1134–1140.
9. Clinical practice guidelines for the prevention and management of pain, agitation/sedation, delirium, immobility, and sleep disruption in adult patients in the ICU / J. W. Devlin, Y. Skrobik, C. Gelinas [et al.] // *Critical Care Medicine*. – 2018. – Vol. 46, № 9. – doi: 10.1097/CCM.0000000000003299.
10. Update of the European Society of Anaesthesiology and Intensive Care Medicine evidence-based and consensus-based guideline on postoperative delirium in adult patients / C. Aldecoa, G. Bettelli, F. Bilotta [et al.] // *European Journal of Anaesthesiology*. – 2024. – Vol. 41, iss. 2. – P. 81–108.
11. Postoperative delirium: an independent risk factor for poorer quality of life with long-term cognitive and functional decline after cardiac surgery / O. de la Varga-Martinez, R. Gutierrez-Bustillo, M. F. Munoz-Moreno [et al.] // *Journal of Clinical Anesthesia*. – 2023. – Vol. 85. – doi: 10.1016/j.jclinane.2022.111030.
12. Post-operative delirium in older hip fracture patients: a new onset or was it already there? / I. Costa-Martins, J. Carreteiro, A. Santos [et al.] // *European Geriatric Medicine*. – 2021. – Vol. 12, № 4. – P. 777–785.
13. Study protocol: understanding the pathophysiologic mechanisms underlying delirium in older people undergoing hip fracture surgery / R. Gamberale, C. D'Orlando, S. Brunelli [et al.] // *BMC Geriatrics*. – 2021. – Vol. 21, № 1. – doi: 10.1186/s12877-021-02584-1.
14. Maldonado, J. R. Delirium pathophysiology: an updated hypothesis of the etiology of acute brain failure / J. R. Maldonado // *International Journal of Geriatric Psychiatry*. – 2018. – Vol. 33, № 11. – P. 1428–1457.
15. Saxena, S. Impact on the brain of the inflammatory response to surgery / S. Saxena, M. Maze // *La Presse Medicale*. – 2018. – Vol. 47, № 4. – doi: 10.1016/j.lpm.2018.03.011.
16. Pre-operative biomarkers and imaging tests as predictors of post-operative delirium in non-cardiac surgical patients: a systematic review / F. Ayob, E. Lam, G. Ho [et al.] // *BMC Anesthesiology*. – 2019. – Vol. 19, № 1. – doi: 10.1186/s12871-019-0693-y.
17. Effect of depth of sedation in older patients undergoing hip fracture repair on postoperative delirium: the stride randomized clinical trial / F. E. Sieber, K. J. Neufeld, J. L. Gottschalk [et al.] // *JAMA Surgery*. – 2018. – Vol. 153, № 11. – P. 987–995.
18. FitzGerald, J. M. Sleep-wake cycle disturbances in elderly acute general medical inpatients: longitudinal relationship to delirium and dementia / J. M. FitzGerald, N. O'Regan, D. Adamis [et al.] // *Alzheimer's & Dementia: Diagnosis, Assessment & Disease Monitoring*. – 2017. – Vol. 7. – P. 61–70. – doi: 10.1016/j.dadm.2016.12.013.
19. The vulnerability of hip fracture patients with cognitive impairment: an analysis of health conditions, hospital care, and outcomes / D. Birkner, M. Pigorsch, D. Riedlinger [et al.] // *BioMed Central Geriatrics*. – 2025. – Vol. 25, № 1. – doi: 10.1186/s12877-025-05744-9.
20. The association of preoperative frailty and postoperative delirium: a meta-analysis / T. J. Gracie, C. Caufield-Noll, N.-Y. Wang, F. E. Sieber // *Anesthesia & Analgesia*. – 2021. – Vol. 133, № 2. – P. 314–323.
21. Association between sarcopenia and cognitive function in older Chinese adults: evidence from the China health and retirement longitudinal study / H. Du, M. Yu, H. Xue [et al.] // *Frontiers in Public Health*. – 2023. – Vol. 10. – doi: 10.3389/fpubh.2022.1078304.
22. Jiang, L. Albumin/fibrinogen ratio, an independent risk factor for postoperative delirium after total joint arthroplasty / L. Jiang, G. Lei // *Geriatrics & Gerontology International*. – 2022. – Vol. 22, № 5. – P. 412–417.
23. Inouye, S. K. Predisposing and precipitating factors for delirium in hospitalized older patients / S. K. Inouye // *Dementia and Geriatric Cognitive Disorders*. – 1999. – Vol. 10, № 5. – P. 393–400.
24. Postoperative delirium in total knee and hip arthroplasty patients: a study of perioperative modifiable risk factors / S. M. Weinstein, L. Poultsides, L. R. Baaklini [et al.] // *British Journal of Anaesthesia*. – 2018. – Vol. 120, № 5. – P. 999–1008.
25. Duration of fluid fasting and choice of analgesic are modifiable factors for early postoperative delirium / F. M. Radtke, M. Franck, M. MacGuill [et al.] // *European Journal of Anaesthesiology*. – 2010. – Vol. 27, № 5. – P. 411–416.
26. Association of duration of surgery with postoperative delirium among patients receiving hip fracture repair / B. Ravi, D. Pincus, S. Choi [et al.] // *JAMA Network Open*. – 2019. – Vol. 2, № 2. – doi: 10.1001/jamanetworkopen.2019.0111.
27. Intra-operative events during cardiac surgery are risk factors for the development of delirium in the ICU / A. Rudiger, H. Begdeda, D. Babic [et al.] // *Critical Care*. – 2016. – Vol. 20. – doi: 10.1186/s13054-016-1445-8.
28. Abbott, T. E. F. Depth of anesthesia and postoperative delirium / T. E. F. Abbott, R. M. Pearse // *Journal of the American Medical Association*. – 2019. – Vol. 321, № 5. – P. 459–460.

29. Risk factors for delirium in older adults in the emergency department: a systematic review and meta-analysis / L. O. J. E. Silva, M. J. Berning, J. A. Stanich [et al.] // *Annals of Emergency Medicine*. – 2021. – Vol. 78, № 4. – P. 549–565.
30. American Geriatrics Society 2023 updated AGS Beers Criteria® for potentially inappropriate medication use in older adults / By the 2023 American Geriatrics Society Beers Criteria® Update Expert Panel // *Journal of the American Geriatrics Society*. – 2023. – Vol. 71, № 7. – P. 2052–2081.
31. Anticholinergic drug burden and delirium : a systematic review / A. Egberts, R. Moreno-Gonzalez, H. Alan [et al.] // *Journal of the American Medical Directors Association*. – 2021. – Vol. 22, № 1. – P. 65–73.
32. Risk factors for postoperative delirium in patients undergoing lower extremity joint arthroplasty : a retrospective population-based cohort study / S. Memtsoudis, C. Cozowicz, N. Zubizarreta [et al.] // *Regional Anesthesia and Pain Medicine*. – 2019. – Vol. 44, № 10. – doi: 10.1136/rapm-2019-100700.
33. The clinical frailty scale can be used retrospectively to assess the frailty of patients with hip fracture: a validation study / R. S. Kay, M. Hughes, Th. R. Williamson [et al.] // *European Geriatric Medicine*. – 2022. – Vol. 13, № 5. – P. 1101–1107.
34. How can postoperative delirium be predicted in advance? A secondary analysis comparing three methods of early assessment in elderly patients / S. Stukenberg, M. Franck, Cl. D. Spies [et al.] // *Minerva Anestesiologica*. – 2016. – Vol. 82, № 7. – P. 751–759.
35. The 2014 updated version of the confusion assessment method for the intensive care unit compared to the 5th version of the diagnostic and statistical manual of mental disorders and other current methods used by intensivists / G. Chanques, E. W. Ely, O. Garnier [et al.] // *Annals of Intensive Care*. – 2018. – Vol. 8, № 1. – doi: 10.1186/s13613-018-0377-7.
36. The richmond agitation-sedation scale: validity and reliability in adult intensive care unit patients / C. N. Sessler, M. S. Gosnell, M. J. Grap [et al.] // *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*. – 2002. – Vol. 166, № 10. – P. 1338–1344.
37. Effect of preoperative oral carbohydrate on postoperative delirium in elderly patients undergoing lower extremity orthopedic surgery: a prospective randomized trial / L. T. Li, X. H. Wang, Y. B. Zuo [et al.] // *Journal of Orthopaedic Surgery and Research*. – 2025. – Vol. 20, № 1. – doi: 10.1186/s13018-025-05614-5.
38. Outcomes with spinal versus general anesthesia for patients with and without preoperative cognitive impairment: secondary analysis of a randomized clinical trial / K. O'Brien, R. Feng, F. Sieber [et al.] // *Alzheimer's & Dementia*. – 2023. – Vol. 19, № 9. – doi: 10.1002/alz.13132.
39. Effect of regional vs general anesthesia on incidence of postoperative delirium in older patients undergoing hip fracture surgery : the raga randomized clinical trial / T. Li, J. Li, L. Yuan, et al. // *Journal of the American Medical Association*. – 2022. – Vol. 327, № 1. – P. 50–58.
40. Spinal anesthesia or general anesthesia for hip surgery in older adults / M. D. Neuman, R. Feng, J. L. Carson [et al.] // *New England Journal of Medicine*. – 2021. – Vol. 385, № 22. – doi: 10.1056/NEJMoa2113514.
41. The impact of regional versus general anesthesia on postoperative neurocognitive outcomes in elderly patients undergoing hip fracture surgery : a systematic review and meta-analysis / S. Bhushan, X. Huang, Y. Duan, Z. Xiao // *International Journal of Surgery*. – 2022. – Vol. 105. – doi: 10.1016/j.ijsu.2022.106854.
42. Effect of different anesthetic modalities on postoperative delirium in elderly hip fractures : a meta-analysis / G. Fan, M. Zhong, W. Su [et al.] // *Medicine (Baltimore)*. – 2024. – Vol. 103, № 23. – doi: 10.1097/MD.00000000000038418.
43. Cognitive function and delirium following sevoflurane or propofol anesthesia for valve replacement surgery : a multicenter randomized controlled trial / G. Y. Duan, Z. X. Duan, H. Chen [et al.] // *Kaohsiung Journal of Medical Sciences*. – 2023. – Vol. 39, № 2. – P. 166–174.
44. A prospective randomized study examining the impact of intravenous versus inhalational anesthesia on postoperative cognitive decline and delirium / T. J. Farrer, T. G. Monk, D. L. McDonagh [et al.] // *Applied Neuropsychology. Adult*. – 2025. – Vol. 32, № 4. – doi: 10.1080/23279095.2023.2246612.
45. Neuromonitoring depth of anesthesia and its association with postoperative delirium / B. Perez-Otal, C. Aragon-Benedi, A. Pascual-Bellosta [et al.] // *Scientific Reports*. – 2022. – Vol. 12. – doi: 10.1038/s41598-022-16466-y.
46. Luo, C. Cerebral monitoring of anaesthesia on reducing cognitive dysfunction and postoperative delirium : a systematic review / C. Luo, W. Zou // *Journal of International Medical Research*. – 2018. – Vol. 46, № 10. – doi: 10.1177/0300060518786406.
47. Processed electroencephalography-guided general anaesthesia to reduce postoperative delirium : a systematic review and meta-analysis / M. D. Sumner, C. E. Deng, L. Evered [et al.] // *British Journal of Anaesthesia*. – 2023. – Vol. 130, № 2. – doi: 10.1016/j.bja.2022.01.006.
48. Bispectral index (BIS) monitoring and postoperative delirium in elderly patients undergoing surgery : a systematic review and meta-analysis with trial sequential analysis / W. Z. Chew, W. Y. Teoh, N. Sivanesan [et al.] // *J Cardiothoracic and Vascular Anesthesia*. – 2022. – Vol. 36, № 12. – doi: 10.1053/j.jvca.2022.07.004.
49. Impacts of the perioperative fast track surgery concept on the physical and psychological rehabilitation of total hip arthroplasty : a prospective cohort study of 348 patients / M. Zhong, D. Liu, H. Tang [et al.] // *Medicine (Baltimore)*. – 2021. – Vol. 100, № 32. – doi: 10.1097/MD.00000000000026869.
50. Pericapsular nerve group (PENG) block for hip fracture / L. Giron-Arango, P. W. H. Peng, K. J. Chin [et al.] // *Regional Anesthesia and Pain Medicine*. – 2018. – Vol. 43, № 8. – P. 859–863.
51. Giron-Arango, L. Response to the letter: pericapsular nerve group (PENG) block—what do we have still to learn for recommending its use in clinical practice? / L. Giron-Arango, V. Roques, P. Peng // *Regional Anesthesia and Pain Medicine*. – 2024. – doi: 10.1136/rapm-2024-105689.
52. Total postoperative analgesia for hip surgeries, PENG block with LFCN block / R. Roy, G. Agarwal, C. Pradhan, D. Kuanar // *Regional Anesthesia & Pain Medicine*. – 2019. – Vol. 44, № 6. – doi: 10.1136/rapm-2019-100454.
53. Impact of the pericapsular nerve group (PENG) block on postoperative analgesia and functional recovery following total hip arthroplasty : a randomised, observer-masked, controlled trial / G. Pascarella, F. Costa, R. Del Buono [et al.] // *Anaesthesia*. – 2021. – Vol. 76, № 11. – P. 1492–1498.

54. Parecoxib supplementation to morphine analgesia decreases incidence of delirium in elderly patients after hip or knee replacement surgery : a randomized controlled trial / D. L. Mu, D. Z. Zhang, D. X. Wang [et al.] // *Anesthesia & Analgesia*. – 2017. – Vol. 124, № 6. – P. 1992–2000.
55. Effect of intravenous acetaminophen vs placebo combined with propofol or dexmedetomidine on postoperative delirium among older patients following cardiac surgery : the dexacet randomized clinical trial / B. Subramaniam, P. Shankar, S. Shaefi [et al.] // *Journal of the American Medical Association*. – 2019. – Vol. 321, № 7. – P. 686–696.
56. Perioperative gabapentin use and in-hospital adverse clinical events among older adults after major surgery / C. M. Park, S. K. Inouye, E. R. Marcantonio [et al.] // *Journal of the American Medical Association Internal Medicine*. – 2022. – Vol. 182, № 11. – P. 1117–1127.
57. Is there evidence for using anticonvulsants in the prevention and/or treatment of delirium among older adults? / A. Gupta, P. Joshi, G. Bhattacharya [et al.] // *International Psychogeriatrics*. – 2022. – Vol. 34, № 10. – P. 889–903.
58. Effects of dexmedetomidine on perioperative stress, inflammation, and immune function : systematic review and meta-analysis / K. Wang, M. Wu, J. Xu [et al.] // *British Journal of Anaesthesia*. – 2019. – Vol. 123, № 6. – P. 777–794.
59. Efficacy of perioperative dexmedetomidine on postoperative delirium : systematic review and meta-analysis with trial sequential analysis of randomised controlled trials / X. Duan, M. Coburn, R. Rossaint [et al.] // *British Journal of Anaesthesia*. – 2018. – Vol. 121, № 2. – P. 384–397.
60. Dexmedetomidine for the prevention of postoperative delirium in elderly patients undergoing noncardiac surgery : a meta-analysis of randomized controlled trials / H. Zeng, Z. Li, J. He, W. Fu // *PLoS One*. – 2019. – Vol. 14, № 8. – doi: 10.1371/journal.pone.0218088.
61. Preoperative low-dose dexmedetomidine reduces postoperative delirium in elderly patients with hip fracture under spinal anesthesia : a randomized, double blind, controlled clinical study / P. Geng, Z. Shang, F. Cheng [et al.] // *Journal of Clinical Anesthesia*. – 2025. – Vol. 105. – doi: 10.1016/j.jclinane.2025.111897.
62. Safety guideline: reducing the risk from cemented hemiarthroplasty for hip fracture / R. Griffiths, S. M. White, I. K. Moppett [et al.] // *Anaesthesia*. – 2015. – Vol. 70, № 5. – P. 623–626.
63. Melatonin for the prevention of postoperative delirium in older adults : a systematic review and meta-analysis / A. M. Campbell, D. R. Axon, J. R. Martin [et al.] // *BMC Geriatrics*. – 2019. – Vol. 19. – doi: 10.1186/s12877-019-1297-6.
64. Clinical guidelines and strategic plan for the prevention, diagnosis and treatment of delirium: the zero delirium project / O. de la Varga-Martinez, R. Badenes, C. Gordaliza [et al.] // *Revista Espanola de Anestesiologia y Reanimacion (English Edition)*. – 2025. – Vol. 72, № 7. – doi: 10.1016/j.redare.2025.501805.
65. Non-pharmacological interventions for preventing delirium in hospitalised non-ICU patients / J. K. Burton, L. E. Craig, S. Q. Yong [et al.] // *Cochrane Database of Systematic Reviews*. – 2021. – Vol. 11, № 11. – doi: 10.1002/14651858.CD013307.pub3.
66. The effect of a multidisciplinary care bundle on the incidence of delirium after hip fracture surgery : a quality improvement study / A. Chuan, L. Zhao, N. Tillekeratne [et al.] // *Anaesthesia*. – 2020. – Vol. 75, № 1. – P. 63–71.

References

1. Andalaro S., Cacciato S., Risoli A., et al. Hip fracture as a systemic disease in older adults: a narrative review on multisystem implications and management. *Med Sci*. 2025; 13(3). doi: 10.3390/medsci13030089.
2. Sing C.W., Lin T.C., Bartholomew S., et al. Global epidemiology of hip fractures: secular trends in incidence rate, post-fracture treatment, and all-cause mortality. *J Bone Miner Res*. 2023; 38(8): 1064–1075.
3. Veronese N., Maggi S. Epidemiology and social costs of hip fracture. *Injury*. 2018; 49(8): 1458–1460.
4. Gandossi C.M., Zambon A., Ferrara M.C., et al. Frailty and post-operative delirium influence on functional status in patients with hip fracture: the GIOG 2.0 study. *Aging Clin Exp Res*. 2023; 35(11): 2499–2506.
5. American Psychiatric Association. Diagnostic and statistical manual of mental disorders: DSM-5™. Arlington, VA, US: American Psychiatric Publishing, Inc., 2013. 1377.
6. Huang Z., Zhu Y., Yuan J., et al. Effect of goal-directed intraoperative blood pressure management on postoperative delirium in older patients undergoing hip fracture surgery. *Anesth Analg*. 2025; 143(1): 31–40.
7. Ferrara M.C., Remelli F., Trevisan C., et al. Association of pre- and postoperative delirium with functional status at discharge after hip fracture: findings from the Gruppo Italiano di Ortogeriatria (GIOG 2.0) study. *Eur Geriatr Med*. 2026. doi: 10.1007/s41999-026-01444-8.
8. Gleason L.J., Schmitt E.M., Kosar C.M., et al. Effect of delirium and other major complications on outcomes after elective surgery in older adults. *JAMA Surg*. 2015; 150(12): 1134–1140.
9. Devlin J.W., Skrobik Y., Gelinas C., et al. Clinical practice guidelines for the prevention and management of pain, agitation/sedation, delirium, immobility, and sleep disruption in adult patients in the ICU. *Crit Care Med*. 2018; 46(9). doi: 10.1097/CCM.0000000000003299.
10. Aldecoa C., Bettelli G., Bilotta F., et al. Update of the European Society of Anaesthesiology and Intensive Care Medicine evidence-based and consensus-based guideline on postoperative delirium in adult patients. *Eur J Anaesth*. 2024; 41(2): 81–108.
11. de la Varga-Martinez O., Gutierrez-Bustillo R., Munoz-Moreno M.F., et al. Postoperative delirium: an independent risk factor for poorer quality of life with long-term cognitive and functional decline after cardiac surgery. *J Clin Anesth*. 2023. 85. doi: 10.1016/j.jclinane.2022.111030.
12. Costa-Martins I., Carreteiro J., Santos A., et al. Post-operative delirium in older hip fracture patients: a new onset or was it already there? *Eur Geriatr Med*. 2021; 12(4): 777–785.
13. Gamberale R., D'Orlando C., Brunelli S., et al. Study protocol: understanding the pathophysiologic mechanisms underlying delirium in older people undergoing hip fracture surgery. *BMC Geriatr*. 2021; 21(1). doi: 10.1186/s12877-021-02584-1.

14. Maldonado J.R. Delirium pathophysiology: an updated hypothesis of the etiology of acute brain failure. *Int J Geriatr Psych.* 2018; 33(11): 1428–1457.
15. Saxena S., Maze M. Impact on the brain of the inflammatory response to surgery. *Presse Med.* 2018; 47(4). doi: 10.1016/j.lpm.2018.03.011.
16. Ayob F., Lam E., Ho G., et al. Pre-operative biomarkers and imaging tests as predictors of post-operative delirium in non-cardiac surgical patients. *BMC Anesthesiol.* 2019; 19(1). doi: 10.1186/s12871-019-0693-y.
17. Sieber F.E., Neufeld K.J., Gottschalk J.L., et al. Effect of depth of sedation in older patients undergoing hip fracture repair on postoperative delirium. *JAMA Surg.* 2018; 153(11): 987–995.
18. Fitzgerald J.M., O'Regan N., Adamis D., et al. Sleep-wake cycle disturbances in elderly acute general medical inpatients: longitudinal relationship to delirium and dementia. *Alzheimers Dement.* 2017; 7: 61–70. doi: 10.1016/j.dadm.2016.12.013.
19. Birkner D., Pigorsch M., Riedlinger D., et al. The vulnerability of hip fracture patients with cognitive impairment: an analysis of health conditions, hospital care, and outcomes. *BMC Geriatr.* 2025; 25(1): doi: 10.1186/s12877-025-05744-9.
20. Gracie T.J., Caufield-Noll C., Wang N.-Y., Sieber F. E. The association of preoperative frailty and postoperative delirium. *Anesth Analg.* 2021; 133(2): 314–323.
21. Du H., Yu M., Xue H., et al. Association between sarcopenia and cognitive function in older Chinese adults: evidence from the China health and retirement longitudinal study. *Front Public Health.* 2023; 10. doi: 10.3389/fpubh.2022.1078304.
22. Jiang L., Lei G. Albumin/fibrinogen ratio, an independent risk factor for postoperative delirium after total joint arthroplasty. *Geriatr Gerontol Int.* 2022; 22(5): 412–417.
23. Inouye S. K. Predisposing and precipitating factors for delirium in hospitalized older patients. *Dement Geriatr Cogn Disord.* 1999; 10(5): 393–400.
24. Weinstein S.M., Poultides L., Baaklini L.R., et al. Postoperative delirium in total knee and hip arthroplasty patients: a study of perioperative modifiable risk factors. *Br J Anaesth.* 2018; 120(5): 999–1008.
25. Radtke F.M., Franck M., MacGuill M., et al. Duration of fluid fasting and choice of analgesic are modifiable factors for early postoperative delirium. *Eur J Anaesthesiol.* 2010; 27(5): 411–416.
26. Ravi B., Pincus D., Choi S., et al. Association of duration of surgery with postoperative delirium among patients receiving hip fracture repair. *JAMA Netw Open.* 2019; 2(2). doi: 10.1001/jamanetworkopen.2019.0111.
27. Rudiger A., Begdeda H., Babic D., et al. Intra-operative events during cardiac surgery are risk factors for the development of delirium in the ICU. *Crit Care.* 2016; 20. doi: 10.1186/s13054-016-1445-8.
28. Abbott T.E.F., Pearse R.M. Depth of anesthesia and postoperative delirium. *JAMA.* 321(5): 459–460.
29. Silva L.O.J.E., Berning M.J., Stanich J.A., et al. Risk factors for delirium in older adults in the emergency department. *Ann Emerg Med.* 2021; 78(4): 549–565.
30. By the 2023 American Geriatrics Society Beers Criteria® Update Expert Panel. American Geriatrics Society 2023 updated AGS Beers Criteria® for potentially inappropriate medication use in older adults. *J Am Geriatr Soc.* 2023; 71(7): 2052–2081.
31. Egberts A., Moreno-Gonzalez R., Alan H., et al. Anticholinergic drug burden and delirium. *J Am Med Dir Assoc.* 2021; 22(1): 65–73.
32. Memtsoudis S., Cozowicz C., Zubizarreta N., et al. Risk factors for postoperative delirium in patients undergoing lower extremity joint arthroplasty. *Reg Anesth Pain Med.* 2019; 44(10). doi: 10.1136/rapm-2019-100700.
33. Kay R.S., Hughes R., Williamson Th.R., et al. The clinical frailty scale can be used retrospectively to assess the frailty of patients with hip fracture. *Eur geriatr med.* 2022; 13(5): 1101–1107.
34. Stukenberg S., Franck M., Spies Cl.D., et al. How can postoperative delirium be predicted in advance? A secondary analysis comparing three methods of early assessment in elderly patients. *Minerva Anesthesiol.* 2016; 82(7): 751–759.
35. Chanques G., Ely E.W., Garnier O., et al. The 2014 updated version of the confusion assessment method for the intensive care unit compared to the 5th version of the diagnostic and statistical manual of mental disorders and other current methods used by intensivists. *Ann Intensive Care.* 2018; 8(1). doi: 10.1186/s13613-018-0377-7.
36. Sessler C.N., Gosnell M.S., Grap M.J., et al. The richmond agitation-sedation scale: validity and reliability in adult intensive care unit patients. *Am J Respir Crit Care Med.* 2002; 166(10): 1338–1344.
37. Li L.T., Wang X.H., Zuo Y.B., et al. Effect of preoperative oral carbohydrate on postoperative delirium in elderly patients undergoing lower extremity orthopedic surgery. *J Orthop Surg Res.* 2025; 20(1). doi: 10.1186/s13018-025-05614-5.
38. O'Brien K., Feng R., Sieber F., et al. Outcomes with spinal versus general anesthesia for patients with and without preoperative cognitive impairment. *Alzheimer's Dement.* 2023; 19(9). doi: 10.1002/alz.13132.
39. Li T., Li J., Yuan L., et al. Effect of regional vs general anesthesia on incidence of postoperative delirium in older patients undergoing hip fracture surgery. *JAMA.* 2022; 327(1): 50–58.
40. Neuman M.D., Feng R., Carson J.L., et al. Spinal anesthesia or general anesthesia for hip surgery in older adults. *N Engl J Med.* 2021; 385(22). doi: 10.1056/NEJMoa2113514.
41. Bhushan S., Huang X., Duan Y., Xiao Z. The impact of regional versus general anesthesia on postoperative neurocognitive outcomes in elderly patients undergoing hip fracture surgery. *Int J Surg.* 2022; 105. doi: 10.1016/j.ijssu.2022.106854.
42. Fan G., Zhong M., Su W., et al. Effect of different anesthetic modalities on postoperative delirium in elderly hip fractures. *Med (Baltimore).* 2024; 103(23). doi: 10.1097/MD.00000000000038418.
43. Duan G.Y., Duan Z.X., Chen H., et al. Cognitive function and delirium following sevoflurane or propofol anesthesia for valve replacement surgery. *Kaohsiung J Med Sci.* 2023; 39(2): 166–174.
44. Farrer T.J., Monk T.G., McDonagh D.L., et al. A prospective randomized study examining the impact of intravenous versus inhalational anesthesia on postoperative cognitive decline and delirium. *Appl Neuropsychol Adult.* 2025; 32(4). doi: 10.1080/23279095.2023.2246612.

45. Perez-Otal B., Aragon-Benedi C., Pascual-Bellosta A., et al. Neuromonitoring depth of anesthesia and its association with postoperative delirium. *Sci Rep.* 2022; 12. doi: 10.1038/s41598-022-16466-y.
46. Luo C., Zou W. Cerebral monitoring of anaesthesia on reducing cognitive dysfunction and postoperative delirium. *J Int Med Res.* 2018; 46(10). doi: 10.1177/0300060518786406.
47. Sumner M.D., Deng C.E., Evered L., et al. Processed electroencephalography-guided general anaesthesia to reduce postoperative delirium. *Br J Anaesth.* 2023; 130(2). doi: 10.1016/j.bja.2022.01.006.
48. Chew W.Z., Teoh W.Y., Sivanesan N., et al. Bispectral index (BIS) monitoring and postoperative delirium in elderly patients undergoing surgery. *J Cardiothorac Vasc Anesth.* 2022; 36(12). doi: 10.1053/j.jvca.2022.07.004.
49. Zhong M., Liu D., Tang H., et al. Impacts of the perioperative fast track surgery concept on the physical and psychological rehabilitation of total hip arthroplasty. *Med (Baltimore).* 2021; 100(32). doi: 10.1097/MD.00000000000026869.
50. Giron-Arango L., Peng P.W.H., Chin K.J., et al. Pericapsular nerve group (PENG) block for hip fracture. *Reg Anesth Pain Med.* 2018; 43(8): 859–863.
51. Giron-Arango L., Roques V., Peng P. Response to the letter: pericapsular nerve group (PENG) block – what do we have still to learn for recommending its use in clinical practice? *Reg Anesth Pain Med.* 2024. doi: 10.1136/rapm-2024-105689.
52. Roy R., Agarwal G., Pradhan C., Kuanar D. Total postoperative analgesia for hip surgeries, PENG block with LFCN block. *Reg Anesth Pain Med.* 2019; 44(6). doi: 10.1136/rapm-2019-100454.
53. Pascarella G., Costa F., Del Buono R., et al. Impact of the pericapsular nerve group (PENG) block on postoperative analgesia and functional recovery following total hip arthroplasty. *Anaesthesia.* 2021; 76(11): 1492–1498.
54. Mu D.L., Zhang D.Z., Wang D.X., et al. Parecoxib supplementation to morphine analgesia decreases incidence of delirium in elderly patients after hip or knee replacement surgery. *Anesth Analg.* 2017; 124(6): 1992–2000.
55. Subramaniam B., Shankar P., Shaefi S., et al. Effect of intravenous acetaminophen vs placebo combined with propofol or dexmedetomidine on postoperative delirium among older patients following cardiac surgery. *JAMA.* 2019; 321(7): 686–696.
56. Park C.M., Inouye S.K., Marcantonio E.R., et al. Perioperative gabapentin use and in-hospital adverse clinical events among older adults after major surgery. *JAMA Internal Medicine.* – 2022. – Vol. 182, № 11. – P. 1117–1127.
57. Gupta A., Joshi P., Bhattacharya G., et al. Is there evidence for using anticonvulsants in the prevention and/or treatment of delirium among older adults? *Int Psychogeriatr.* 2022; 34(10): 889–903.
58. Wang K., Wu M., Xu J., et al. Effects of dexmedetomidine on perioperative stress, inflammation, and immune function. *Br J Anaesth.* 2019; 123(6): 777–794.
59. Duan X., Coburn M., Rossaint R., et al. Efficacy of perioperative dexmedetomidine on postoperative delirium. *Br J Anaesth.* 2018; 121(2): 384–397.
60. Zeng H., Li Z., He J., Fu W. Dexmedetomidine for the prevention of postoperative delirium in elderly patients undergoing noncardiac surgery. *PLoS One.* 2019; 14(8). doi: 10.1371/journal.pone.0218088.
61. Geng P., Shang Z., Cheng F., et al. Preoperative low-dose dexmedetomidine reduces postoperative delirium in elderly patients with hip fracture under spinal anesthesia. *J Clin Anesth.* 2025; 105. doi: 10.1016/j.jclinane.2025.111897.
62. Griffiths R., White S.M., Moppett I.K., et al. Safety guideline: reducing the risk from cemented hemiarthroplasty for hip fracture. *Anaesthesia.* 2015; 70(5): 623–626.
63. Campbell A.M., Axon D.R., Martin J.R., et al. Melatonin for the prevention of postoperative delirium in older adults. *BMC Geriatr.* 2019; 19. doi: 10.1186/s12877-019-1297-6.
64. de la Varga-Martinez O., Badenes R., Gordaliza C., et al. Clinical guidelines and strategic plan for the prevention, diagnosis and treatment of delirium: the zero delirium project. *Rev Esp de Anestesiología y Reanimación (Engl Ed).* 2025; 72(7). doi: 10.1016/j.redare.2025.501805.
65. Burton J.K., Craig L.E., Yong S.Q., et al. Non-pharmacological interventions for preventing delirium in hospitalised non-ICU patients. *Cochrane Database Syst Rev.* 2021; 11(11). doi: 10.1002/14651858.CD013307.pub3.
66. Chuan A., Zhao L., Tillekeratne N., et al. The effect of a multidisciplinary care bundle on the incidence of delirium after hip fracture surgery. *Anaesthesia.* 2020; 75, (1): 63–71.

Контактная информация:

Невмержицкая Ольга Сергеевна – врач – анестезиолог-реаниматолог
Городская клиническая больница скорой медицинской помощи
Ул. Л. Кижеватова, 58, 220024, г. Минск
Сл. тел. +375 17 287-00-16
ORCID: 0009-0000-2823-8414

Участие авторов:

Концепция и дизайн исследования: О. С. Н., О. И. С.
Сбор информации и обработка материала: О. С. Н.
Написание текста: О. С. Н.
Редактирование: О. И. С.
Светлицкая Ольга Ивановна. ORCID: 0000-0001-7690-0871

Конфликт интересов отсутствует

Поступила 12.05.2026
Принята к печати 16.06.2026