



ОЖИРЕНИЕ И СПИНАЛЬНАЯ ХИРУРГИЯ: СИСТЕМАТИЧЕСКИЙ ОБЗОР

А.В. Евсюков, О.Г. Прудникова, Е.А. Матвеев, М.С. Стребкова

*Национальный медицинский исследовательский центр травматологии и ортопедии
им. акад. Г.А. Илизарова, Курган, Россия*

Цель исследования. Систематический обзор исходов хирургического лечения пациентов с патологией позвоночника при ожирении.
Материал и методы. Произведен поиск исследований в базах данных Pubmed, EMBASE, ELibrary, Google, оценивающих влияние ожирения на результаты и исходы оперативных вмешательств на позвоночнике, частоту и вид осложнений, клинический и функциональный исход. Тип интересующих статей — систематический обзор и метаанализ, период поиска — 10 лет. Поиск литературных данных осуществляли три исследователя. Исследование выполнено в соответствии с международными рекомендациями по написанию систематических обзоров и метаанализов PRISMA. Уровни достоверности доказательности и градации силы рекомендаций оценивали по протоколу ASCO.

Результаты. По ключевым словам «Obesity and Spine Surgery» в базах данных найдено 1695 статей, с полным текстом — 1618, за последние 10 лет — 1161, систематических обзоров и метаанализов — 62. Критериям включения соответствовали 17 статей. Одна статья отечественных исследователей по соглашению авторов данной публикации дополнительно включена в выборку. Таким образом, в исследование вошли 18 статей. Факторами риска при спинальной хирургии у пациентов с ожирением определены резистентность к инсулину, артериальная гипертензия, атерогенная дислипидемия, прооксидантная и воспалительная активность, мышечный окислительный стресс. При сравнительном анализе хирургических вмешательств у пациентов с ожирением достоверно выше продолжительность операции, объем кровопотери, инфекционные и тромбоэмболические осложнения, а также частота повторных вмешательств. Функциональный результат лечения в отдаленном периоде наблюдения по данным всех исследований не отличается в группах пациентов с ожирением и без ожирения. Мини-инвазивные оперативные вмешательства у пациентов с ожирением показали преимущества по меньшему объему кровопотери и продолжительности пребывания в стационаре при отсутствии достоверных отличий функциональных исходов. Технические трудности при оперативных вмешательствах у пациентов с ожирением связаны с оперативным доступом, требующим дополнительной тракции мягких тканей, специального инструментария, что влияет на время операции и объем кровопотери и, возможно, инфекционные осложнения.

Заключение. Ожирение является значимым фактором риска периоперационных осложнений в плановой спинальной хирургии, определяющими из которых являются кровопотеря, продолжительность операции, инфекция операционной раны, тромбоэмболия и повторные вмешательства. Именно оперирующий хирург на основании всех исходных данных определяет возможность проведения вмешательства на период обращения пациента с учетом факторов риска, технических возможностей и особенностей хирургических манипуляций.

Ключевые слова: ожирение; спинальная хирургия.

Для цитирования: Евсюков А.В., Прудникова О.Г., Матвеев Е.А., Стребкова М.С. Ожирение и спинальная хирургия: систематический обзор // Хирургия позвоночника. 2025. Т. 22. № 1. С. 62–72.

DOI: <http://dx.doi.org/10.14531/ss2025.1.62-72>.

OBESITY AND SPINAL SURGERY: A SYSTEMATIC REVIEW

A.V. Evsyukov, O.G. Prudnikova, E.A. Matveev, M.S. Strebkova

National Ilizarov Medical Research Center for Traumatology and Orthopedics, Kurgan, Russia

Objective. A systematic review of the outcomes of surgical treatment of patients with spinal pathology in obesity.

Material and Methods. A search was conducted in the Pubmed, EMBASE, ELibrary and Google databases for studies assessing the impact of obesity on the results and outcomes of spinal surgeries, the frequency and type of complications, and clinical and functional outcomes. The type of articles of interest was a systematic review and meta-analysis; the search period was 10 years. The literature search was performed by three researchers. The study was conducted in accordance with the international PRISMA guidelines for writing systematic reviews and meta-analyses. The levels of evidence reliability and recommendation strength gradations were assessed according to the ASCO guidelines.

Results. A total of 1,695 articles were found in the databases using keywords, of which 1,618 were with full-texts, 1,161 — over the last 10 years, and 62 — systematic reviews and meta-analyses. The inclusion criteria were met by 17 articles. One article by domestic authors was additionally included in the sample by agreement of the authors of this publication. Thus, the study included 18 articles. Risk factors

in obese patients undergoing spinal surgery include insulin resistance, arterial hypertension, atherogenic dyslipidemia, prooxidant and inflammatory activity, and muscle oxidative stress. Comparative analysis of surgical interventions in obese patients showed significantly higher duration of surgery, volume of blood loss, infectious and thromboembolic complications, and frequency of repeated interventions. According to all studies, the functional outcome of treatment in the long-term follow-up period does not differ in groups of obese and non-obese patients. Minimally invasive surgical interventions in obese patients showed advantages in terms of lower blood loss and shorter length of hospital stay without significant differences in functional outcomes. Technical difficulties in surgical interventions in obese patients are associated with surgical access, requiring additional traction of soft tissues and special instruments, which affects the duration of surgery, the volume of blood loss and, possibly, infectious complications.

Conclusion. Obesity is a significant risk factor for perioperative complications in elective spinal surgery, the most important of which are blood loss, duration of surgery, surgical site infection, thromboembolism and repeated interventions. It is the operating surgeon who, based on all the initial data, determines the possibility of performing the intervention during the period of the patient's visit, taking into account the risk factors, technical capabilities and features of surgical manipulations.

Key Words: obesity; spinal surgery.

Please cite this paper as: Evsyukov AV, Prudnikova OG, Matveev EA, Strebkova MS. Obesity and spinal surgery: a systematic review. Russian Journal of Spine Surgery (Khirurgiya Pozvonochnika). 2025;22(1):62–72. In Russian.

DOI: <http://dx.doi.org/10.14531/ss2025.1.62-72>.

Ожирение определяется Всемирной организацией здравоохранения как индекс массы тела (ИМТ), равный или превышающий 30 кг/м². При этом выделяют три степени ожирения: 1-я — ИМТ = 30,0–34,9 кг/м²; 2-я — ИМТ = 35,0–39,9 кг/м²; 3-я — морбидное ожирение, ИМТ ≥ 40 кг/м² [1].

Ожирение — глобальная проблема здравоохранения, затрагивающая значительную долю взрослого населения во всем мире. В 2016 г. распространенность ожирения составляла 13 % лиц старше 18 лет. Взаимосвязь между ожирением и многочисленными заболеваниями доказана (диабет 2-го типа, гипертония, сердечно-сосудистые заболевания и некоторые виды онкологических заболеваний), кроме того, сообщается о более высоком уровне смертности среди пациентов с ожирением [1].

Ожирение — это многофакторное состояние, включающее употребление высококалорийных продуктов высокой степени переработки, ограниченную физическую активность и другие немодифицируемые генетические факторы. Пациентам, страдающим ожирением, показана бариатрическая хирургия, они подвергаются повышенному риску послеоперационных осложнений, а также более длительному сроку пребывания в больницах, тем самым способствуя общему увеличению стоимости медицинской помощи [2].

Ожирение способствует дегенерации диска и болям в пояснице и потенциально увеличивает частоту показаний к оперативному лечению. Пациенты с ожирением, перенесшие операцию на позвоночнике, имеют более высокий риск развития послеоперационных осложнений, особенно инфекции в месте операции и венозной тромбоэмболии [3].

Предварительный поиск литературы показал, что систематические обзоры по исходам плановых оперативных вмешательств на позвоночнике у пациентов с ожирением противоречивы. Отсутствует единая концепция: какие особенности и технические трудности сопровождают спинальную хирургию при ожирении, является ли ожирение противопоказанием для планового оперативного вмешательства, требуется ли предоперационное снижение веса.

Цель исследования — систематический обзор исходов хирургического лечения пациентов с патологией позвоночника при ожирении.

Материал и методы

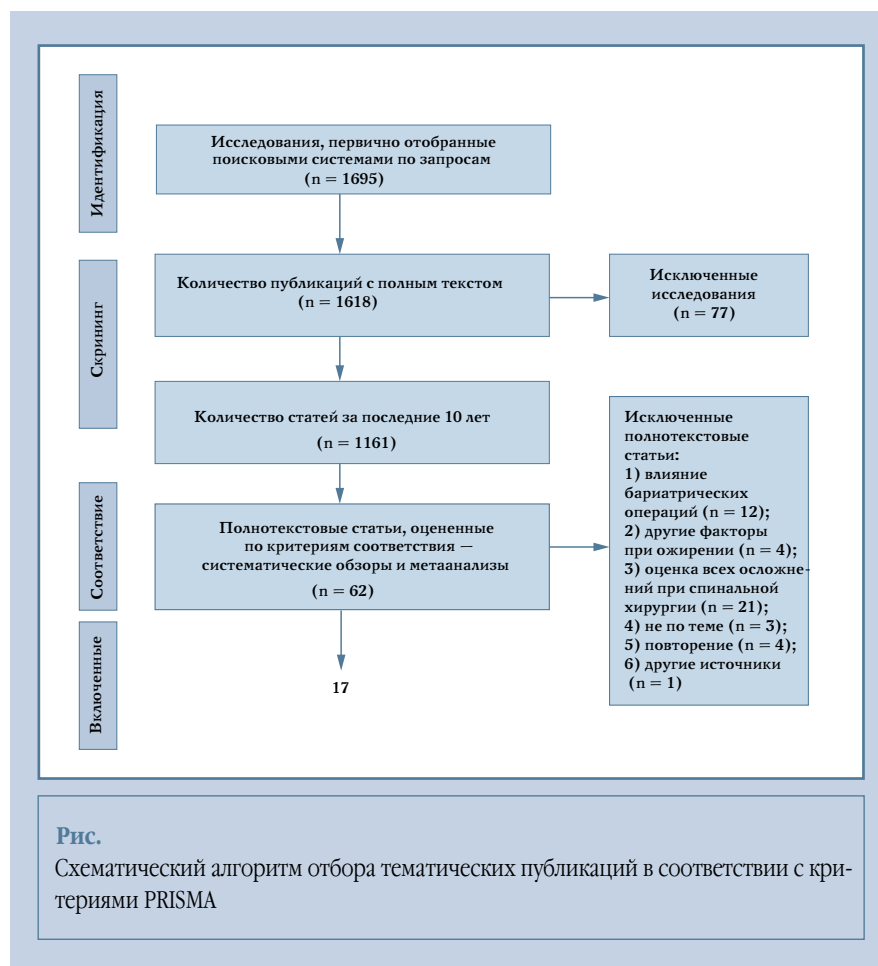
Стратегия поиска и отбора литературных данных. Произведен поиск исследований в базах данных Pubmed, EMBASE, ELibrary, Google, оценивающих влияние ожирения на результаты и исходы оперативных вмешательств на позвоночнике, частоту и вид ослож-

нений, клинический и функциональный исход. Поиск литературных данных осуществляли три исследователя. Исследование выполнено в соответствии с международным протоколом PRISMA (рис., табл. 1).

Критерии включения: полнотекстовые статьи на английском и русском языках, находящиеся в свободном доступе, систематические обзоры и метаанализы результатов оперативного лечения пациентов с ожирением на любом уровне позвоночного столба, любого возраста, различными методиками.

Критерии исключения: систематические обзоры и метаанализы по диагностике заболеваний позвоночника у пациентов с ожирением, статьи в которых не предоставлены данные о периоперационном и послеоперационном наблюдении пациентов, отчеты о случаях, статьи, полнотекстовый вариант которых не доступен.

В рамках протокола PRISMA на первом этапе выполнили поиск литературных источников с использованием ключевых слов «Obesity and Spine Surgery». Глубина поиска — 10 лет. На втором этапе исключили публикации, не соответствующие критериям исследования. На третьем этапе просматривали полные тексты отобранных статей на соответствие критериям включения и список литературы на наличие релевантных исследований.



Для анализа работ были сформулированы основные вопросы исследования:

1) факторы риска при спинальной хирургии у пациентов с ожирением;

2) сравнительный анализ осложнений пациентов с ожирением и без ожирения;

3) функциональные исходы оперативных вмешательств у пациентов с ожирением и без ожирения;

4) сравнительный анализ открытых и мини-инвазивных операций у пациентов с ожирением;

5) технические трудности при оперативных вмешательствах у пациентов с ожирением: анестезия, положение на столе, инструментарий, доступ;

6) является ли ожирение противопоказанием для плановой спинальной хирургии;

7) отбор пациентов, подготовка к операции.

Результаты

В базах данных по ключевым словам «Obesity and Spine Surgery» было найдено 1695 статей, с полным текстом — 1618, за последние 10 лет — 1161, систематических обзоров и метаанализов — 62. Критериям включения соответствовали 17 статей. Одна статья отечественных авторов [4] не соответствовала критериям включения по срокам публикации и требованиям, предъявляемым к систематическим обзорам в настоящее время. Однако это единственная русскоязычная обзорная статья по представляемой теме, по соглашению авторов данной публикации ее включили в выборку. Таким образом, в исследование вошли 18 статей.

Следует отметить, что в отобранных статьях проводится анализ плановых хирургических вмешательств при дегенеративных заболеваниях

Таблица 1

Критерии включения/исключения и селекции публикаций в соответствии с принципами PRISMA

Элементы PRISMA	Критерии включения	Критерии исключения
Участники	Пациенты с ожирением, получившие оперативное лечение на позвоночнике	Пациенты, получившие оперативное лечение не по поводу заболевания позвоночника
Вмешательство	Оперативное лечение заболеваний позвоночника	—
Сравнение	Группы исследования в отобранных статьях	
Результат	Влияние ожирения на результаты оперативных вмешательств на позвоночнике, интра- и послеоперационные осложнения, клинический и функциональный исход	
Дизайн исследования	Систематический обзор	Рандомизированные и нерандомизированные, ретроспективные, проспективные исследования. Клинические случаи, серии клинических случаев
Публикации	На русском, английском языках, полнотекстовые	На любых других языках, без доступа к полному тексту

Таблица 2
Статьи, прошедшие критерии отбора и включенные в обзор

Авторы	Год	Дизайн исследования	Включенные статьи, n	Стратегия поиска	Характеристика пациентов	Период наблюдения	Вид и уровень хирургического вмешательства	Параметры для оценки
К.Ю. Головин и соавт. [4]	2013	Обзор литературы	64	—	—	—	Дегенеративные заболевания, поясничный отдел	Общая частота осложнений, технические особенности
Bansal et al. [5]	2023	Систематический обзор и метаанализ	8	Prisma	n = 566; средний возраст — 39,05 года; мужчины с ожирением — 56,6 %, без ожирения — 63,4 %	—	Дегенеративные заболевания, поясничный отдел	Осложнения (повреждение ТМО), длительность операции, кровопотеря, продолжительность пребывания в стационаре, частота рецидивов, клинические исходы, функциональные исходы
Cao et al. [6]	2016	Метаанализ	12	Prisma, оценка статей — Newcastle-Ottawa Scale	n = 8066; с ожирением — 2412	—	Дегенеративные заболевания, поясничный отдел	Инфекционные осложнения, тромбоз, повреждение спинно-мозговых нервов, повреждение ТМО, кровопотеря, длительность операции, функциональные исходы, смертность
Chen et al. [7]	2022	Систематический обзор и метаанализ	6	Prisma	n = 654; 267 (40,8 %) мужчин, 387 (59,2 %) женщин	—	Сравнительный анализ методик открытого и мини-инвазивного трансформинального спондилодеза у пациентов с ожирением	Осложнения (повреждение ТМО, инфекция в области хирургического вмешательства), кровопотеря, длительность операции, продолжительность госпитализации, клинические исходы, функциональные исходы
Sofano et al. [1]	2022	Систематический обзор	130	Prisma, оценка статей — Sacket	—	—	Спондилодез, дегенеративные заболевания, шейный и поясничный отделы	Инфекционные осложнения, тромбоз, эмболия, кровопотеря, длительность операции, функциональные исходы, реоперации
Feng et al. [8]	2024	Систематический обзор и метаанализ	4	Prisma	n = 258; 99 — с ожирением, 159 — без ожирения	—	Дегенеративные заболевания, поясничный отдел	Длительность операции, длительность обеспечения доступа, частота общих и поздних осложнений, продолжительность госпитализации, клинические исходы, функциональные исходы
Ghobrial et al. [9]	2022	Систематический обзор	14	Prisma	n = 13 653; средний возраст — 52,6 года; 46,4 % — женщины	24 мес.	Дегенеративные заболевания, поясничный отдел, декомпрессионные операции без инструментальной фиксации	Клинические результаты: болевой синдром, ограничение жизнедеятельности, удовлетворенность операцией, повреждение ТМО, инфекционные осложнения, заболеваемость и смертность
Goyal et al. [10]	2019	Систематический обзор	32	Prisma	n = 23 415, из них — 7274 с ожирением; 62,7 % — женщины	—	Дегенеративные заболевания, поясничный отдел	Кровопотеря, продолжительность операции, пребывание в стационаре, реоперации, повреждение ТМО, функциональные результаты
Jackson и Devine [3]	2016	Систематический обзор	54	—	—	—	Дегенеративные заболевания, поясничный отделы	Инфекционные осложнения, тромбоз/эмболия, функциональные результаты
Jiang et al. [2]	2014	Систематический обзор и метаанализ рандомизированных контролируемых исследований	32	Prisma	n = 97 326	—	Дегенеративные заболевания, шейный, грудной, поясничный и крестцовый отделы	Инфекционные осложнения, кровопотеря, смертность, реоперации, продолжительность операции
Lingutla et al. [11]	2015	Систематический обзор и метаанализ	17	Newcastle-Ottawa Scale	n = 12 984 с ожирением (средний возраст — 56,9 года); n = 293 542 без ожирения (средний возраст — 56,8 года)	—	Спондилодез (открытые и мини-инвазивные методы), поясничный отдел, болевой синдром в спине	Кровопотеря, продолжительность операции, длительность пребывания в стационаре, боль в ногах и спине, функциональные результаты

Окончание таблицы 2
Статьи, прошедшие критерии отбора и включенные в обзор

Othman et al. [12]	2020	Систематический обзор и метаанализ	4	Prisma	n = 430; средний возраст — 55,5 года; 153 мужчины, 203 женщины	—	Сравнительный анализ методов открытого и мини-инвазивного трансфораминального спондилодеза у пациентов с ожирением	Инфекционные осложнения, повреждение ТМО, кровопотеря, продолжительность пребывания в стационаре, клинические и функциональные исходы
Tan et al. [13]	2018	Систематический обзор и метаанализ	4	Prisma	n = 430; 194 (45,1 %) мужчины, 236 (54,9 %) женщины; средний возраст 54,8 ± 12,0 года	—	Сравнительный анализ методов открытого и мини-инвазивного трансфораминального спондилодеза у пациентов с ожирением	Хирургические осложнения, кровопотеря, длительность операции, продолжительность пребывания в стационаре, клинические исходы, функциональные исходы
Tang et al. [14]	2024	Систематический обзор и метаанализ	14	Prisma	n = 4889; возраст — от 37,8 до 64,6 года	От шести недель до двух лет	Дегенеративные заболевания, поясничный отдел	Кровопотеря, длительность операции, продолжительность пребывания в стационаре, клинические исходы, функциональные исходы, частота псевдоартрозов
Wang et al. [15]	2018	Систематический обзор и метаанализ	12	Prisma	n = 1198	—	Сравнительный анализ методов мини-инвазивных дисэктомии и трансфораминального спондилодеза у пациентов с ожирением и без ожирения	Кровопотеря, длительность операции, продолжительность пребывания в стационаре, клинические исходы, функциональные исходы
Xie et al. [16]	2018	Метаанализ	7	Prisma	n = 638	—	Дегенеративные заболевания, поясничный отдел	Кровопотеря, длительность операции, продолжительность госпитализации, послеоперационное дренирование, время для вертикализации, клинические исходы, функциональные исходы
Xu et al. [17]	2022	Метаанализ	16	Newcastle-Ottawa Scale	n = 6453; с ожирением — 2467, с нормальным весом — 3986	12–48 мес.	Дегенеративные заболевания, поясничный отдел, открытый задний спондилодез у пациентов с ожирением и без ожирения	Осложнения (пневмония, гематома раны, инфекция мочевыводящих путей), повреждение ТМО, повреждение спинно-мозговых нервов, кровопотеря, длительность операции, тромбозы, продолжительность пребывания в стационаре, клинические и функциональные исходы
Zhang et al. [18]	2020	Систематический обзор	7	Prisma	—	—	Дегенеративные заболевания, шейный отдел	Осложнения (со стороны ЦНС, ССС, легочные, септические, раневые, общие), тромбозы, инфекция, длительность операции, продолжительность пребывания в стационаре, функциональные исходы, летальность

ТМО — твердая мозговая оболочка; ЦНС — центральная нервная система; ССС — сердечно-сосудистая система.

позвоночника. Чаще всего анализировали исходы хирургии поясничного отдела позвоночника (табл. 2). Авторы используют различные статистические объединенные параметры и коэффициенты, на основании которых проводится сравнительный анализ. При этом отобранные статьи условно разделяются на две группы: 1-я — сравнительный анализ хирургических вмешательств пациентов с ожирением и без ожирения; 2-я — сравнительный анализ открытых и мини-инвазивных вмешательств у пациентов с ожирением. Поскольку часть статей захватывает обе тематики, разделение является условным.

Факторы риска хирургических вмешательств у пациентов с ожирением

Ожирение является независимым фактором риска осложнений при любых хирургических вмешательствах, в том числе и на позвоночнике. Установлена корреляция между ожирением, особенно висцеральным, и резистентностью к инсулину за счет увеличения секреции некоторых адипокинов [1, 3]. Артериальная гипертензия и атерогенная дислипидемия способствуют возникновению протромботического состояния [1, 3]. Тесная взаимосвязь между состоянием скелетных мышц и системной резистентностью к инсулину формирует прооксидантную и воспалительную активность. Отложение эктопических липидов нарушает обмен мышечных белков, способствуя системному и мышечному окислительному стрессу. Концентрация глюкозы в крови также может играть существенную роль, оказывая воздействие на иммунологические/клеточные механизмы и формируя повышенный риск инфекций. Хотя до сих пор нет консенсуса по гликемическому контролю в периоперационном периоде, влияние острой гипергликемии на активность нейтрофилов, цитокиновый паттерн и реактивность микрососудов доказаны [1].

В общей популяции ожирение — это независимый фактор риска как тромбоза глубоких вен, так

и тромбоэмболии легочной артерии, что является результатом хронического воспаления, связанного с ожирением, нарушения нормально-го фибринолиза, повышенной выработки тромбина и повышенной активности тромбоцитов. У лиц с ожирением, перенесших плановую операцию на позвоночнике, отмечен более высокий риск венозной тромбоэмболии [3].

Ожирение связано с более высокой распространенностью заболеваний опорно-двигательного аппарата, хронической боли в спине и дегенерации межпозвонковых дисков [6, 18]. Также ожирение увеличивает риск развития шейной миелопатии и радикулопатии [18].

Сравнительный анализ осложнений хирургических вмешательств у пациентов с ожирением и без ожирения

Передний доступ при дегенеративных заболеваниях шейного отдела позвоночника: не выявлено достоверных различий клинических исходов в ближайшем и отдаленном послеоперационном периодах [1, 18].

Задний доступ при дегенеративных заболеваниях шейного отдела позвоночника: большее количество инфекционных осложнений и нестабильности конструкций у пациентов с ожирением [1], большее время операции и продолжительность пребывания в стационаре, летальность, а также более частые тромбоэмболические осложнения [18].

При анализе хирургических вмешательств на поясничном отделе позвоночника данные неоднозначны: сообщается как об отсутствии достоверных различий между группами пациентов, так и о критических различиях по рассматриваемым параметрам. Основными видами рассматриваемых осложнений являются инфекционные осложнения, тромбоэмболия, повреждение твердой мозговой оболочки и спинно-мозговых нервов. Параметрами для оценки также являются кровопотеря, продолжительность операции, длительность пребывания в стационаре, частота повторных операций, смертность (табл. 3).

Продолжительность операции оценена в 12 статьях: по их данным параметр достоверно выше у пациентов с ожирением.

Интраоперационная кровопотеря (12 публикаций): больше во всех исследованиях, за исключением Ghobrial et al. [9].

Длительность пребывания в стационаре (10 статей): результаты неоднозначны, авторы отмечают как большую величину этого параметра ($n = 6$) [1, 2, 6, 14, 15, 17], так и одинаковые сроки госпитализации у пациентов с ожирением и без ($n = 4$) [5, 8–10]. Факторами, определяющими увеличение продолжительности пребывания в стационаре, называют замедленное заживление ран, трудности с мобилизацией и реабилитацией пациентов в послеоперационном периоде [14].

Инфекционные осложнения (9 статей) однозначно выявляются чаще у пациентов с ожирением (8 исследований).

Тромбоэмболические осложнения (6 статей): в большинстве публикаций ($n = 4$) приведены данные о более частом их выявлении у пациентов с ожирением.

Сравнительный анализ повреждения твердой мозговой оболочки проводился в пяти исследованиях, при этом в трех из них различия в группах пациентов недостоверны, а в двух — встречается чаще у пациентов с ожирением.

Частота повторных операций (7 статей) однозначно чаще у пациентов с ожирением ($n = 5$).

Летальность в послеоперационном периоде оценивается в двух исследованиях [2, 6] — различий между группами пациентов не определено.

В систематическом обзоре Wang et al. [15] проведен сравнительный анализ результатов мини-инвазивных оперативных вмешательств (дискэктомии и трансфораминального спондилодеза) у пациентов с ожирением и без ожирения. При анализе осложнений не было выявлено существенных различий между группами, отличия выявлены в параметрах времени опе-

Таблица 3
Сравнительный анализ хирургического лечения пациентов с дегенеративными заболеваниями поясничного отдела позвоночника с ожирением и без ожирения

Авторы	Время операции	Крово-потеря	Длительность пребывания в стационаре	Повреждение твердой мозговой оболочки	Инфекция места операции	Тромбоэмболия	Реоперации	Функциональный результат	Летальность
К.Ю. Головин и др. [4]	Выше	Выше	—	—	Выше	—	—	ВАШ: отличия недостовверны	—
Bansal et al. [5]	Выше	Выше	Отличия недостовверны	—	—	—	Выше	ВАШ: отличия недостовверны	—
Cao J. et al. [6]	Выше	Выше	Выше	Отличия недостовверны	Выше	Отличия недостовверны	Отличия недостовверны	—	Отличия недостовверны
Cofano et al. [1]	Выше	Выше	Выше	—	Выше	Выше	Выше	ODI, ВАШ SF-36: хуже по SF-36	—
Feng et al. [8]	Выше	—	Отличия недостовверны	—	—	—	Выше	ODI, ВАШ: отличия недостовверны	—
Ghobrial et al. [9]	—	Отличия недостовверны	Отличия недостовверны	Отличия недостовверны	Выше	—	—	ODI, ВАШ, SF-36, EQ-5D: отличия недостовверны	—
Goyal et al. [10]	Выше	Выше	Отличия недостовверны	Выше	Выше	Выше	Выше	ODI, ВАШ: отличия недостовверны	—
Jackson et al. [3]	Выше	Выше	—	—	Выше	Выше	—	ODI, SF-36: отличия недостовверны	—
Jiang et al. [2]	Выше	Выше	Выше	—	—	—	Выше	—	Отличия недостовверны
Lingutla et al. [11]	Выше	Выше	—	—	Выше	—	—	ODI, ВАШ: отличия недостовверны	—
Tang et al. [14]	Выше	Выше	Выше	—	—	—	—	PROMIS-PF: хуже при ожирении, ODI, ВАШ: отличия недостовверны	—
Wang et al. [15]	Выше	Выше	Выше	Отличия недостовверны	Отличия недостовверны	Отличия недостовверны	—	ODI, ВАШ: отличия недостовверны	—
Xu et al. [17]	Выше	Выше	Выше	Выше	Выше	Выше	Выше	ODI, ВАШ, SF-36: отличия недостовверны	—

рации, кровопотери и продолжительности пребывания в стационаре.

При анализе методик оперативного вмешательства Cofano et al. [1] отметили, что при выполнении LLIF не было обнаружено повышенного риска осложнений у пациентов с ожирением. При выполнении ALIF не отмечено разницы во времени операции, кровопотере, длительности пребывания в стационаре, а также в общем количестве осложнений. Однако частота формирования костного блока у пациентов с ожирением оказалась ниже.

Функциональные исходы оперативных вмешательств у пациентов с ожирением и без ожирения

Функциональный результат оперативных вмешательств на шейном отделе позвоночника представлен в работе Zhang et al. [18]; различия в группе пациентов с ожирением и без ожирения незначительны.

Для оценки функциональных результатов хирургического лечения дегенеративных заболеваний поясничного отдела позвоночника чаще всего использовали ВАШ, ODI, а также и опросник SF-36. По результатам 10 исследований функциональные исходы были схожими в группах с ожирением и без ожирения и не имели клинического значения (табл. 3).

При этом авторы уточняют, что пациенты с ожирением имеют худшие исходные функциональные показатели и меньшую динамику улучшения при неоперативном лечении.

Функциональные результаты минимальноинвазивных вмешательств на поясничном отделе позвоночника не показали существенных отличий у пациентов с ожирением и без ожирения [15].

Сравнительный анализ открытых и мини-инвазивных операций у пациентов с ожирением

Сравнительный анализ открытых и мини-инвазивных вмешательств у пациентов с ожирением проводился в пяти исследованиях [1, 7, 12, 13, 16] с использованием методик открытого

и мини-инвазивного трансфорами-
нального спондилодеза (табл. 4).

По данным авторов, лишь кровопотеря и продолжительность пребывания в стационаре достоверно выше при открытых вмешательствах. Функциональный исход при данных видах вмешательств не показал отличий.

По данным Goyal et al. [10], влияние ИМТ на частоту осложнений при операциях на поясничном отделе позвоночника связано с инвазивностью операции. Мини-инвазивные вмешательства характеризуются меньшим размером операционной раны, необходимой для получения доступа, что позволяет избегать связанных с этим осложнений.

Технические трудности при оперативных вмешательствах у пациентов с ожирением

Толстый слой подкожной клетчатки у пациентов с ожирением требует дополнительной ретракции при хирургическом доступе, что уве-

личивает продолжительность операции. Травматизация массива мягких тканей и увеличение времени операции тканей может привести к дополнительному кровотечению [6].

При доступе к позвоночнику у пациентов с ожирением используются более длинные ретракторы, что ограничивает обзор операционного поля [9] и затрудняет доступ к необходимым анатомическим ориентирам [16].

По данным литературы [3], увеличение времени операции и кровопотери у пациентов с ожирением коррелирует с частотой послеоперационных осложнений за счет увеличения степени ишемии мягких тканей в результате ретракции, более высокой вероятности загрязнения стерильных инструментов, увеличения общего времени анестезии и риска позиционирования. Большие объемы кровопотери могут привести к образованию гематом, которые идентифицированы как факторы риска послеоперационных осложнений.

По данным Feng et al. [8], в группе пациентов с ожирением были более высокие показатели количества интраоперационных рентгеноскопий, времени выполнения доступа и продолжительности процедуры по сравнению с группой без ожирения.

Послеоперационная мобилизация пациентов с ожирением затруднена из-за повышенной нагрузки на длинные мышцы спины и является причиной послеоперационных болей в ногах и спине [9].

Является ли ожирение противопоказанием для плановой спинальной хирургии

Ни в одном представляемом исследовании ожирение не определено как противопоказание к плановому оперативному лечению на позвоночнике. Наличие факторов риска и частоты осложнений требует от хирурга взвешенного подхода при оценке показаний к операции и выборе метода хирургического лечения [1, 9, 11, 12].

Таблица 4

Сравнительный анализ открытых и мини-инвазивных вмешательств у пациентов с ожирением при дегенеративных заболеваниях поясничного отдела позвоночника

Авторы	Время операции	Кровопотеря	Длительность пребывания в стационаре	Повреждение твердой мозговой оболочки	Инфекция места операции	Тромбоэмболия	Реооперации	Функциональный результат
Chen et al. [7]	Выше	Выше	Выше	—	Отличия недостоверны	—	—	ODI, ВАШ: отличия недостоверны
Cofano et al. [1]	—	Выше	Выше	Выше	—	Отличия недостоверны	—	ODI, ВАШ: отличия недостоверны
Othman et al. [12]	Выше	Выше	Выше	Выше	Отличия недостоверны	—	Выше	ODI, ВАШ: отличия недостоверны
Tan et al. [13]	—	Выше	Выше	Выше	Выше	—	—	ODI: ранний лучше при MI-TLIF, поздний ODI, ВАШ: отличия недостоверны
Xie et al. [16]	Выше	Выше	Выше	—	—	—	—	ODI, ВАШ: отличия недостоверны

Отбор пациентов, подготовка к операции

В настоящее время протоколы и рекомендации по снижению веса у пациентов с ожирением перед плановой хирургией отсутствуют. По мнению авторов, будущие исследования должны быть направлены на оценку эффекта снижения веса перед операцией на позвоночнике вместо проверки риска осложнений операции у пациентов с ожирением. Использование правильного питания перед плановой операцией с целью уменьшения жировой массы при сохранении/усилении мышечной массы и возможности бариатрической хирургии могут стать эффективной стратегией уменьшения осложнений, связанных с хирургическим вмешательством, и повышения шансов на функциональное восстановление после операции [1].

Одним из самых важных моментов в хирургии позвоночника в целом и в хирургии дегенеративных заболеваний в частности у пациентов с ожирением является правильная селекция пациентов [4].

Обсуждение

Факторами риска при спинальной хирургии у пациентов с ожирением определены следующие: резистентность к инсулину, артериальная гипертензия, атерогенная дислипидемия, прооксидантная и воспалительная активность, мышечный окислительный стресс [1, 3].

При сравнительном анализе хирургических вмешательств у пациентов с ожирением достоверно выше продолжительность операции, объем кровопотери, частота инфекционных и тромбоэмболических осложнений. Все перечисленные факторы взаимосвязаны и обусловлены техническими сложностями оперативных вмешательств у пациентов с ожирением в связи с необходимостью выполнять более глубокий доступ с массивным скелетированием тканей и их тракцией, что и предопределяет удлинение периода операции и вынужденного положения пациента

на операционном столе. Это на фоне резистентности к инсулину, прооксидантной и воспалительной активности, мышечного окислительного стресса приводит к уменьшению регенеративной способности тканей и инфекционным осложнениям. Закономерно, что мини-инвазивные оперативные вмешательства у пациентов с ожирением показали преимущества по объему кровопотери и продолжительности пребывания в стационаре при отсутствии достоверных отличий функциональных исходов.

Технические трудности при оперативных вмешательствах у пациентов с ожирением требуют использования специального инструментария, мануальных навыков оперирующего хирурга, что влияет на время операции, объем кровопотери и, возможно, инфекционные осложнения.

Время пребывания в стационаре, повреждение твердой мозговой оболочки и спинно-мозговых нервов достоверно выше у пациентов с ожирением.

Функциональный результат лечения в отдаленном периоде наблюдения, по данным всех исследований, не отличается в группах пациентов с ожирением и без ожирения.

Ожирение не является противопоказанием для плановой спинальной хирургии, но требует учета всех факторов риска и желательного предоперационной подготовки пациента по снижению веса.

Однако, несмотря на сообщения об отсутствии функциональных различий в отдаленном периоде наблюдения, возникает закономерный вопрос о биомеханических взаимодействиях в позвоночно-двигательном сегменте у людей с повышенной массой тела. Логично предположить, что ригидная фиксация на поясничном отделе позвоночника в условиях повышенной массы тела при наличии дегенеративного процесса сопровождается повышенной нагрузкой и на оперированный, и на смежные сегменты. С другой стороны, возможно, что скелетная мускулатура пациентов, адаптированная к повышенной массе тела, реагирует аналогично

мускулатуре пациентов с нормальной массой тела без критических перегрузок. В представленной литературе мы, к сожалению, не обнаружили каких-либо исследований, посвященных изучению вопроса о влиянии ригидной фиксации на течение дегенеративного процесса на смежных уровнях (болезнь смежного сегмента) и на состоятельность фиксирующих систем в условиях повышенной нагрузки на позвоночно-двигательные сегменты из-за высокой массы тела.

Для уточнения вопросов о результатах лечения пациентов с повышенной массой тела с выяснением степени прогрессирования дегенеративного процесса в отдаленном периоде требуется проведение рандомизированного мультицентрового исследования с широким освещением результатов в научной печати и внедрении полученных результатов в клинические рекомендации.

Заключение

Ожирение является значимым фактором риска периоперационных осложнений в плановой спинальной хирургии, определяющими из которых являются кровопотеря, продолжительность операции, инфекция операционной раны, тромбоэмболия и повторные вмешательства.

Именно оперирующий хирург на основании всех исходных данных определяет возможность и тип вмешательства на период обращения пациента с учетом факторов риска, технических возможностей и особенностей хирургических манипуляций. Необходимо проведение рандомизированных мультицентровых исследований по данной теме.

Исследование не имело спонсорской поддержки. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Проведение исследования одобрено локальным этическим комитетом учреждения.

Все авторы внесли существенный вклад в проведение исследования и подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию перед публикацией.

Литература/References

1. Cofano F, Perna GD, Bongiovanni D, Roscigno V, Baldassarre BM, Petrone S, Tartara F, Garbossa D, Bozzaro M. Obesity and spine surgery: a qualitative review about outcomes and complications. Is it time for new perspectives on future researches? *Global Spine J.* 2022;12:1214–1230. DOI: 10.1177/21925682211022313
2. Jiang J, Teng Y, Fan Z, Khan S, Xia Y. Does obesity affect the surgical outcome and complication rates of spinal surgery? A meta-analysis. *Clin Orthop Relat Res.* 2014;472:968–975. DOI: 10.1007/s11999-013-3346-3
3. Jackson KL, Devine JG. The effects of obesity on spine surgery: a systematic review of the literature. *Global Spine J.* 2016;6:394–400. DOI: 10.1055/s-0035-1570750
4. Головин К.Ю., Аганесов А.Г., Хейло А.Л., Гурова О.Ю. Хирургическое лечение дегенеративно-дистрофических заболеваний поясничного отдела позвоночника у лиц с избыточной массой тела и ожирением // *Хирургия позвоночника.* 2013. № 3. С. 53–61. [Golovin KYu, Aganegov AG, Kheylo AL, Gurova OYu. Surgical treatment of degenerative diseases of the lumbar spine in patients with overweight and obesity. *Russian Journal of Spine Surgery (Khirurgiya Pozvonochnika).* 2013;(3):53–61]. DOI: 10.14531/ss2013.3.53-61
5. Bansal P, Vatkar AJ, Baburaj V, Kumar V, Dhatt SS. Effect of obesity on results of endoscopic versus open lumbar discectomy: a systematic review and meta-analysis. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2023;143:5589–5601. DOI: 10.1007/s00402-023-04870-6
6. Cao J, Kong L, Meng F, Zhang Y, Shen Y. Impact of obesity on lumbar spinal surgery outcomes. *J Clin Neurosci.* 2016;28:1–6. DOI: 10.1016/j.jocn.2015.10.034
7. Chen X, Lin GX, Rui G, Chen CM, Kothreeranurak V, Wu HJ, Zhang HL. Comparison of perioperative and postoperative outcomes of minimally invasive and open TLIF in obese patients: a systematic review and meta analysis. *J Pain Res.* 2022;15:41–52. DOI: 10.2147/JPR.S329162
8. Feng AP, Yu SF, Chen CM, He LR, Jhang SW, Lin GX. Comparative outcomes of obese and non-obese patients with lumbar disc herniation receiving full endoscopic transforaminal discectomy: a systematic review and meta-analysis. *BMC Musculoskelet Disord.* 2024;25:322. DOI: 10.1186/s12891-024-07455-5
9. Ghobrial J, Gadjradj P, Harhangi B, Dammers R, Vleggeert-Lankamp C. Outcome of non-instrumented lumbar spinal surgery in obese patients: a systematic review. *Br J Neurosurg.* 2022;36:447–456. DOI: 10.1080/02688697.2021.1885615
10. Goyal A, Elminawy M, Kerezoudis P, Lu VM, Yolcu Y, Alvi MA, Bydon M. Impact of obesity on outcomes following lumbar spine surgery: A systematic review and meta-analysis. *Clin Neurol Neurosurg.* 2019;177:27–36. DOI: 10.1016/j.clineuro.2018.12.012
11. Lingutla KK, Pollock R, Benomran E, Purushothaman B, Kasis A, Bhatia CK, Krishna M, Friesem T. Outcome of lumbar spine fusion surgery in obese patients: a systematic review and meta-analysis. *Bone Joint J.* 2015;97-B:1395–1404. DOI: 10.1302/0301-620X.97B10.35724
12. Othman YA, Alhammoud A, Aldahamsheh O, Vaishnav AS, Gang CH, Qureshi SA. Minimally invasive spine lumbar surgery in obese patients: a systematic review and meta-analysis. *HSS J.* 2020;16:168–176. DOI: 10.1007/s11420-019-09735-6
13. Tan JH, Liu G, Ng R, Kumar N, Wong HK, Liu G. Is MIS-TLIF superior to open TLIF in obese patients?: A systematic review and meta-analysis. *Eur Spine J.* 2018;27:1877–1886. DOI: 10.1007/s00586-018-5630-0
14. Tang T, Wan B, Zhang X, Zhang A. Impact of obesity on outcomes of minimally invasive transforaminal lumbar interbody fusion surgeries: a systematic review and meta-analysis. *World Neurosurg.* 2024;185:e835–e849. DOI: 10.1016/j.wneu.2024.02.136
15. Wang T, Han C, Jiang H, Tian P. The effect of obesity on clinical outcomes after minimally invasive surgery of the spine: a systematic review and meta-analysis. *World Neurosurg.* 2018;110:e438–e449. DOI: 10.1016/j.wneu.2017.11.010
16. Xie Q, Zhang J, Lu F, Wu H, Chen Z, Jian F. Minimally invasive versus open transforaminal lumbar interbody fusion in obese patients: a meta-analysis. *BMC Musculoskelet Disord.* 2018;19:15. DOI: 10.1186/s12891-018-1937-6
17. Xu YZ, Wang YT, Fan P, Yin XJ, Liu H, Jiang F. Complications and outcomes of open posterior lumbar spinal fusion surgery in obese patients: a meta-analysis. *Br J Neurosurg.* 2022;36:427–435. DOI: 10.1080/02688697.2020.1867059
18. Zhang GA, Zhang WP, Chen YC, Hou Y, Qu W, Ding LX. Impact of elevated body mass index on surgical outcomes for patients undergoing cervical fusion procedures: a systematic review and meta-analysis. *Orthop Surg.* 2020;12:3–15. DOI: 10.1111/os.12572

Адрес для переписки:

Прудникова Оксана Германовна
640014, Россия, Курган, ул. М. Ульяновой, 6,
Национальный медицинский исследовательский центр
травматологии и ортопедии им. акад. Г.А. Илизарова,
pog6070@gmail.com

Address correspondence to:

Prudnikova Oksana Germanovna
National Ilizarov Medical Research Center
for Traumatology and Orthopedics, 6 M.
Ulyanovoy str., Kurgan, 640014, Russia,
pog6070@gmail.com

Статья поступила в редакцию 21.11.2024

Рецензирование пройдено 27.12.2024

Подписано в печать 14.01.2025

Received 21.11.2024

Review completed 27.12.2024

Passed for printing 14.01.2025

Алексей Владимирович Евсюков, канд. мед. наук, руководитель клиники патологии позвоночника и редких заболеваний, Национальный медицинский исследовательский центр травматологии и ортопедии им. акад. Г.А. Илизарова, Россия, 640014, Курган, ул. М. Ульяновой, 6, ORCID: 0000-0001-8583-0270, alexevsukov@mail.ru;

Оксана Германовна Прудникова, д-р мед. наук, старший научный сотрудник научной лаборатории клиники патологии позвоночника и редких заболеваний, заведующая травматолого-ортопедическим отделением № 10, Национальный медицинский исследовательский центр травматологии и ортопедии им. акад. Г.А. Илизарова, Россия, 640014, Курган, ул. М. Ульяновой, 6, ORCID: 0000-0003-1432-1377, pog6070@gmail.com;

Евгений Александрович Матвеев, врач-нейрохирург травматолого-ортопедического отделения № 10, Национальный медицинский исследовательский центр травматологии и ортопедии им. акад. Г.А. Илизарова, Россия, 640014, Курган, ул. М. Ульяновой, 6, ORCID: 0009-0003-6055-4013, matveeva@mail.ru;

Маргарита Сергеевна Стребкова, аспирант кафедры травматологии, ортопедии и смежных специальностей, Национальный медицинский исследовательский центр травматологии и ортопедии им. акад. Г.А. Илизарова, Россия, 640014, Курган, ул. М. Ульяновой, 6, ORCID: 0009-0007-2618-6164, Strebkovams@mail.ru.

Alexei Vladimirovich Evsyukov, MD, PhD, neurosurgeon, head of the Clinic of spine pathology and rare diseases, National Ilizarov Medical Research Center for Traumatology and Orthopedics, 6 M. Uyanovoy str., Kurgan, 640014, Russia, ORCID: 0000-0001-8583-0270, alexevsukov@mail.ru;

Oksana Germanovna Prudnikova, DMSc, senior researcher, Scientific and Clinical Laboratory of the Clinic of spine pathology and rare diseases, Head of Trauma and Orthopedic Dept. No 10, National Ilizarov Medical Research Center for Traumatology and Orthopedics, 6 M. Uyanovoy str., Kurgan, 640014, Russia, ORCID 0000-0003-1432-1377, pog6070@gmail.com;

Evgenij Alexandrovich Matveev, neurosurgeon of Trauma and Orthopedic Dept. No 10, National Ilizarov Medical Research Center for Traumatology and Orthopedics, 6 M. Uyanovoy str., Kurgan, 640014, Russia, ORCID 0009-0003-6055-4013, matveeva@mail.ru;

Margarita Sergeevna Strebkova, postgraduate student of the Department of Traumatology, Orthopedics and Related Specialties, National Ilizarov Medical Research Center for Traumatology and Orthopedics, 6 M. Uyanovoy str., Kurgan, 640014, Russia, ORCID 0009-0007-2618-6164, Strebkovams@mail.ru.