



# ТЕХНОЛОГИЯ УСКОРЕННОГО ПОСЛЕОПЕРАЦИОННОГО ВОССТАНОВЛЕНИЯ В СПИНАЛЬНОЙ ХИРУРГИИ: СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**А.П. Сайфуллин, А.Е. Боков, А.Я. Алейник, С.Г. Млявях**

*Приволжский исследовательский медицинский университет, Нижний Новгород, Россия*

**Цель исследования.** Анализ отношения нейрохирургов к технологии ускоренного восстановления в хирургии позвоночника и спинного мозга в Российской Федерации.

**Материал и методы.** В марте 2022 г. проведено сплошное когортное сравнительное социологическое исследование среди 83 нейрохирургов Российской Федерации, в ходе которого им предложили заполнить на платформе Google Forms специально разработанную онлайн-анкету из 22 вопросов.

**Результаты.** Абсолютное большинство (95,2 %) респондентов отмечает нехватку в отечественной литературе информации о технологии ускоренного послеоперационного восстановления. Тем не менее большинство нейрохирургов, вне зависимости от специализации, знакомы с терминами fast track (79,5 %) и ERAS (60,2 %). Всего 44,6 % специалистов заявили о внедрении рекомендаций ERAS в свою повседневную клиническую практику, при этом 78,3 % нейрохирургов обращают внимание на существование проблем, которые затрудняют внедрение протоколов ускоренного восстановления (ПУВ) в России. Опрошенные респонденты уверены, что возможно внедрение ПУВ в спинальную нейрохирургию у взрослых (91,6 %) и детей (85,5 %) в России. Каждый второй опрошенный (50,6 %) считает вероятным прямую экстраполяцию зарубежных ПУВ в клиническую практику в условиях российского здравоохранения. Спинальные нейрохирурги более осведомлены о ПУВ, по сравнению с церебральными ( $p = 0,017$ ), а также чаще используют в своей клинической практике элементы технологии ускоренного восстановления ( $p = 0,002$ ). По другим параметрам респонденты значимо не отличались. В частных клиниках работают только 7,2 % опрошенных нейрохирургов. Все они занимаются спинальной хирургией и внедряют рассматриваемую технологию в свою клиническую практику. Среди нейрохирургов государственных клиник менее половины (40,0 %) реализуют элементы ПУВ ( $p = 0,007$ ). Более половины (69,7 %) специалистов и каждый второй руководитель считают прогрессивным внедрение технологии в нейрохирургическую клинику и только единицы из них (3,6 %) полагают, что качество медицинской помощи с внедрением ERAS может снизиться. Нейрохирурги ( $n = 13$ ) выделили 7 клиник Российской Федерации, где реализуется ПУВ в спинальной хирургии. Всего, по результатам проведенного исследования, на практике респондентов ( $n = 20$ ) реализуется 23 элемента протокола ERAS в условиях отечественного здравоохранения.

**Заключение.** Несмотря на нехватку публикаций в отечественной литературе и существующие организационные проблемы в условиях отечественного здравоохранения, нейрохирурги положительно относятся к внедрению в клиническую практику ПУВ после операции. На практике в группе клиник в России уже успешно реализуется данный протокол или его отдельные элементы.

**Ключевые слова:** технологии ускоренного послеоперационного восстановления, опрос, вертебрология, детская нейрохирургия, хирургия позвоночника, Россия.

**Для цитирования:** Сайфуллин А.П., Боков А.Е., Алейник А.Я., Млявях С.Г. Технология ускоренного послеоперационного восстановления в спинальной хирургии: современное состояние в Российской Федерации // Хирургия позвоночника. 2023. Т. 20. № 2. С. 73–84.

DOI: <http://dx.doi.org/10.14531/ss2023.2.73-84>.

ENHANCED RECOVERY AFTER SPINE SURGERY: STATE OF THE ART IN THE RUSSIAN FEDERATION

A.P. Saifullin, A.E. Bokov, A.Ya. Aleynik, S.G. Mlyavykh

Privolzhsky Research Medical University, Nizhny Novgorod, Russia

**Objective.** To analyze the attitude of neurosurgeons to the technology of enhanced recovery after spine and spinal cord surgery in the Russian Federation.

**Material and Methods.** In March 2022, a continuous cohort comparative sociological study was conducted among 83 neurosurgeons of the Russian Federation, during which they were asked to fill out a specially designed online questionnaire consisting of 22 questions on the Google Forms platform.

**Results.** The vast majority of respondents (95.2 %) noted the lack of information in the Russian literature on the technology of enhanced recovery after surgery (ERAS). Nevertheless, most neurosurgeons, regardless of specialization, are familiar with the terms “fast track” (79.5 %) and “ERAS” (60.2 %). Only 44.6 % of specialists declared the implementation of ERAS recommendations into their daily clinical practice, while 78.3 % of neurosurgeons draw attention to the existence of problems that hamper adoption of enhanced recovery protocols (ERP) in Russia. The interviewed respondents are confident that it is possible to introduce ERP into spinal neurosurgery in adults (91.6 %) and children (85.5 %) in Russia. Every second respondent (50.6 %) considers it possible to directly extrapolate foreign ERP into clinical practice in Russian healthcare. Spinal neurosurgeons are more aware of ERAS than cerebral neurosurgeons ( $p = 0.017$ ), and they also more often use elements of ERAS in their clinical practice ( $p = 0.002$ ). In other parameters, the respondents did not differ significantly depending on their specialization. Only 7.2 % of interviewed neurosurgeons work in private clinics. All of them are engaged in spinal surgery and introduce the ERAS technology into their clinical practice. Less than half (40.0 %) of neurosurgeons in public clinics implement elements of the ERAS ( $p = 0.007$ ). More than half (69.7 %) of specialists and every second manager consider the introduction of ERAS in a neurosurgical clinic to be progressive, and only a few of them (3.6 %), on the contrary, believe that the quality of medical care may decrease with the introduction of ERAS. Neurosurgeons ( $n = 13$ ) identified 7 clinics of the Russian Federation, where the enhanced recovery protocol after spine surgery is implemented. In total, according to the results of the study, 23 elements of the ERAS protocol are implemented in the practice of respondents ( $n = 20$ ) in the conditions of Russian healthcare.

**Conclusions.** Despite the lack of publications in the Russian literature and the existing organizational problems in the context of domestic healthcare, neurosurgeons have a positive attitude towards the introduction of ERAS protocol into clinical practice. This protocol or its individual elements are already successfully implemented in a group of clinics in Russia.

**Key Words:** enhanced recovery after surgery, survey, vertebrology, pediatric neurosurgery, spine surgery, Russia.

Please cite this paper as: Saifullin AP, Bokov AE, Aleinik AY, Mlyavykh SG. Enhanced recovery after spine surgery: state of the art in the Russian Federation.

Hir. Pozvonoc. 2023;20(2):73–84. In Russian.

DOI: <http://dx.doi.org/10.14531/ss2023.2.73-84>.

Технология ускоренного восстановления после операции, более известная во всем мире как fast track или Enhanced Recovery after surgery (ERAS), является современной концепцией периоперационного ведения пациентов в различных хирургических отраслях. Первые результаты ее внедрения в клиническую практику были опубликованы в 1997 г. датским профессором Kehlet et al. [1]. В настоящее время общепринятой в англоязычной литературе является аббревиатура ERAS, а в отечественной литературе чаще упоминается программа ускоренного выздоровления или восстановления (ПУВ) [2, 3].

По своей сути, ERAS – это протоколы периоперационного ведения хирургических пациентов, основанные на доказательной медицине (<https://erassociety.org/guidelines>). Эти протоколы разрабатывает и внедряет в клиническую практику по всему миру Международная ассоциация ERAS<sup>®</sup>Society (<https://erassociety.org>), созданная в 2010 г. [3]. С тех пор опубликовано более 9 тыс. исследований по ERAS в различных областях хирургии на 18 языках с участием более 33 тыс. авторов из 91 страны мира [4].

Несмотря на значительный объем доказательств по эффективности технологии ускоренного восстановления во многих отраслях хирургии, согласно базе данных PubMed, с 2014 г. опубликовано чуть более 100 исследований по ERAS в спинальной хирургии [3], а первый утвержденный ERAS<sup>®</sup>Society протокол для спинальной хирургии появился в 2021 г. [5]. В российской литературе к настоящему моменту, согласно базе данных eLibrary, опубликовано только несколько работ, посвященных ускоренному послеоперационному восстановлению в спинальной хирургии [3, 6–10], поэтому целью нашего исследования было изучение состояния данной технологии в хирургии позвоночника и спинного мозга в Российской Федерации путем опроса профессионального сообщества.

Дизайн исследования – когортное сравнительное. Уровень доказательности исследования – 3b.

### Материал и методы

В марте 2022 г. проведено сплошное когортное сравнительное социологическое исследование среди 83 ней-

рохирургов и вертебрологов Российской Федерации. Разработанная авторским коллективом анкета основана на опроснике, используемом в аналогичном европейском исследовании [11], ее разместили на платформе Google Forms в свободном доступе. Анкету исследования распространяли через специализированные нейрохирургические группы в мессенджерах, а также в частном порядке через представителей различных нейрохирургических клиник Российской Федерации. Большинство вопросов носило характер закрытых с одним вариантом выбора ответа, а также открытых ( $n = 2$ ) и с возможностью выбора нескольких вариантов ответа ( $n = 3$ ). Всего анкета состояла из 22 вопросов, включенных в два блока: демографические и профессиональные данные респондентов, а также оценка состояния и перспектив развития ERAS в России.

Данные проанализировали с использованием статистического пакета IBM SPSS Statistics-23. Результаты представлены в виде пропорции (%). Для сравнительного анализа данных использовали хи-квадрат Пирсона. Различия считали статистически значимыми

при  $p < 0,05$ . Для оценки силы взаимосвязи использовали критерий V Крамера. Интерпретацию результатов проводили согласно рекомендациям Rea & Parker [12].

## Результаты

### Демографо-профессиональная характеристика респондентов

Участники социологического опроса (табл. 1) большей частью состояли из мужчин (86,7 %) в возрасте от 30 до 40 лет (42,2 %). Нейрохирургами работают 88,0 % респондентов, преимущественно в государственных учреждениях (92,8 %) со стажем работы по специальности до 20 лет (85,5 %). Большинство хирургов являются членами той или иной профессиональной ассоциации (78,3 %). Опрошенные специалисты представляют все федеральные округа Российской Федерации и работают преимущественно в Центральном (36,1 %) и Приволжском (32,5 %) федеральных округах. Руководителями являются 12,0 % из них. Практикующими спинальными хирургами считают себя 65,1 %, а хирургическим лечением детей со спинальной патологией занимаются 32,5 % опрошенных.

### Состояние технологии ERAS в России

Абсолютное большинство респондентов (95,2 %) отмечает нехватку в отечественной литературе информации о технологии ускоренного послеоперационного восстановления. Тем не менее большинство нейрохирургов, вне зависимости от специализации, знакомы с терминами fast track (79,5 %) и ERAS (60,2 %).

Всего 44,6 % специалистов заявили о внедрении рекомендаций ERAS в свою повседневную клиническую практику (рис. 1), при этом 78,3 % нейрохирургов обращают внимание на существование проблем, которые затрудняют внедрение ПУВ в России. Тем не менее опрошенные респонденты уверены, что возможно внедрение ПУВ в спинальную нейрохирургию у взрослых (91,6 %) и детей (85,5 %) в России. Каждый второй опрошенный (50,6 %) считает вероятным пря-

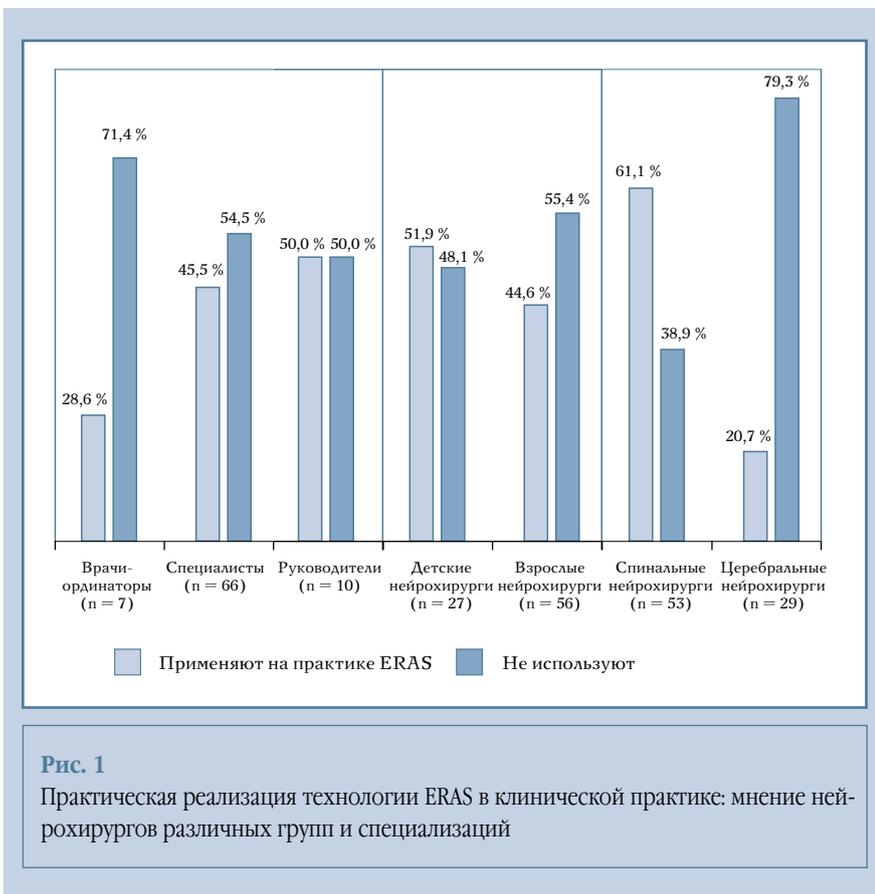
мую экстраполяцию зарубежных протоколов ускоренного восстановления

в клиническую практику в условиях российского здравоохранения.

Таблица 1

Демографо-профессиональная характеристика респондентов

Параметры	Респонденты, n (%)
<b>Возраст</b>	
До 30 лет	29 (34,9)
30–40 лет	35 (42,2)
40–50 лет	14 (16,9)
Старше 50 лет	5 (6,0)
<b>Пол</b>	
Мужской	72 (86,7)
Женский	11 (13,3)
<b>Специальность</b>	
Нейрохирург	72 (86,7)
Травматолог	10 (12,0)
Травматолог и нейрохирург	1 (1,3)
<b>Стаж работы по специальности</b>	
До 5 лет	32 (38,6)
5–10 лет	19 (22,8)
10–20 лет	20 (24,1)
Больше 20 лет	12 (14,5)
<b>Являетесь ли членом профессиональной ассоциации?</b>	
Ассоциация нейрохирургов России/ WSSFN/ EANS/ AANS	44 (53,0)
Ассоциация хирургов-вертебрологов России/ AO SPINE	29 (34,9)
Ассоциация детских нейрохирургов России/ ISPN	2 (2,4)
Ассоциация травматологов России (АТОР)/SICOT	2 (2,4)
Другие (SRS/ POX/ РАДХ/ RAYNS/ ESSFN)	4 (4,8)
Без членства в профессиональных ассоциациях	18 (21,7)
<b>В каком округе Российской Федерации работаете?</b>	
Центральный федеральный округ	30 (36,1)
Северо-Западный федеральный округ	13 (15,7)
Южный федеральный округ	2 (2,4)
Северо-Кавказский федеральный округ	2 (2,4)
Приволжский федеральный округ	27 (32,5)
Уральский федеральный округ	1 (1,2)
Сибирский федеральный округ	6 (7,3)
Дальневосточный федеральный округ	2 (2,4)
<b>Ваше текущее положение</b>	
Ординатор	7 (8,4)
Сертифицированный специалист	66 (79,6)
Руководитель клиники/подразделения	10 (12,0)
<b>Преимущественная область практической деятельности</b>	
Государственное учреждение	77 (92,8)
Частная клиника	6 (7,2)
<b>Вы являетесь практикующим спинальным хирургом?</b>	
Да	54 (65,1)
Нет	29 (34,9)
<b>Оперируете ли вы детей со спинальной патологией?</b>	
Да	27 (32,5)
Нет	56 (67,5)



Спинальные нейрохирурги более осведомлены о ПУВ по сравнению с церебральными ( $p = 0,017$ ), а также чаще используют в своей клинической практике элементы технологии ускоренного восстановления ( $p = 0,002$ ). По другим параметрам респонденты в зависимости от специализации значимо не отличались (табл. 2).

В частных клиниках работают только 7,2 % нейрохирургов. Они занимаются спинальной хирургией и внедряют рассматриваемую технологию в свою клиническую практику. Среди нейрохирургов государственных клиник менее половины (40,0 %) реализуют элементы ПУВ ( $p = 0,007$ ).

Более половины (69,7 %) специалистов и каждый второй руководитель считают прогрессивным внедрение технологии в нейрохирургическую клинику и только единицы из них (3,6 %) полагают, что качество медицинской помощи с внедрением ERAS может снизиться (рис. 2).

#### Элементы протокола ERAS

Всего по результатам проведенного исследования в практике респондентов ( $n = 20$ ) реализуются 23 элемента протокола ERAS в условиях отечественного здравоохранения (рис. 3). Нейрохирурги ( $n = 13$ ) выделили 7 клиник России, где реализуется ускоренное послеоперационное восстановление:

- Центральная клиническая больница с поликлиникой Управления делами Президента Российской Федерации (Москва);
- НМИЦ нейрохирургии им Н.Н. Бурденко (Москва);
- НМИЦ травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова (Москва);
- НМИЦ им В.А. Алмазова (Санкт-Петербург);
- Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И.П. Павлова (Санкт-Петербург);
- Приволжский исследовательский медицинский университет (Нижний Новгород);

- Клиническая больница «РЖД-Медицина» (Иркутск).

#### Обсуждение

Насколько нам известно, это первое исследование в Российской Федерации, второе в Европе [11] и третье в мировой англоязычной литературе [13], изучающее мнение и осведомленность нейрохирургов и вертебрологов о технологии ускоренного послеоперационного восстановления (ERAS) в нейрохирургии в целом и хирургии позвоночника и спинного мозга в частности (табл. 3).

Результаты проведенного исследования свидетельствуют о том, что российские нейрохирурги достаточно хорошо осведомлены о технологии ускоренного послеоперационного восстановления. Практически каждый второй специалист уже реализует элементы этой технологии в своей практике. Наши данные полностью согласуются с результатами европейских [11] и американских коллег [13].

Несмотря на нехватку, по мнению большинства респондентов, информации в отечественной литературе по технологии ERAS, хирурги (63,9 %), вне зависимости от их специализации, а также их руководители (50,0 %) уверены, что технология способствует прогрессу хирургического лечения пациентов и повышению качества оказания медицинской помощи. Полученные данные соответствуют тем, что были получены в европейском исследовании (63,7 % и 62,0 % соответственно) [11], однако стоит обратить внимание на то, что отечественные организаторы здравоохранения, видимо, менее осведомлены о преимуществах внедрения данной технологии в клиническую практику.

#### ERAS и церебральная нейрохирургия

До недавнего времени считалось, что на практике протоколы ERAS реализуются только в спинальной нейрохирургии [11, 14–16], при этом несколько чаще в США (62,2 %) [13], по сравнению со странами Европы (47,5 %) [11]. В церебральной нейро-

Таблица 2

Результаты опроса спинальных нейрохирургов в общей когорте

Параметр	Спинальные нейрохирурги (n = 54)	Церебральные нейрохирурги (n = 29)	p	Критерий V Крамера/ сила взаимосвязи
<b>Пол</b>				
Мужской	51 (94,4 %)	21 (72,4 %)	0,013	0,274/средняя
Женский	3 (5,6 %)	8 (27,6 %)		
<b>Знакомы ли вы с концепцией fast track?</b>				
Да	44 (81,5 %)	22 (75,9 %)	0,545	0,066/слабая
Нет	10 (18,5 %)	7 (14,1 %)		
<b>Место работы</b>				
Частная клиника	6 (11,1 %)	0 (0,0 %)	0,062	0,205/средняя
Государственная клиника	48 (88,9 %)	29 (100,0 %)		
<b>Знакомы ли вы с концепцией ERAS?</b>				
Да	38 (70,4 %)	12 (41,4 %)	0,017	0,263/средняя
Нет	16 (29,6 %)	17 (58,6 %)		
<b>Являются ли термины fast track и ERAS синонимами?</b>				
Да	30 (55,6 %)	11 (37,9 %)	0,170	0,151/слабая
Нет	24 (44,4 %)	18 (62,1 %)		
<b>Применение технологии ускоренного восстановления в практической деятельности</b>				
Да	31 (57,4 %)	6 (20,7 %)	0,002	0,335/средняя
Нет	23 (42,6 %)	23 (79,3 %)		
<b>Возможна прямая экстраполяция зарубежных протоколов в клиническую практику отечественного здравоохранения?</b>				
Да	26 (48,1 %)	15 (51,7 %)	0,756	0,034/несуществующая
Нет	28 (51,9 %)	14 (48,3 %)		
<b>Есть ли проблемы, которые затрудняют внедрение протоколов ERAS в России?</b>				
Да	41 (75,9 %)	24 (82,8 %)	0,471	0,079/несуществующая
Нет	13 (24,1 %)	5 (17,2 %)		
<b>Мнение о технологии ERAS</b>				
Прогресс	34 (62,9 %)	18 (62,1 %)	0,870	0,123/слабая
Снижение качества	2 (3,7 %)	0 (0,0 %)		
Незначительные изменения тактики	6 (11,1 %)	4 (13,9 %)		
Значительные изменения тактики	3 (5,6 %)	2 (6,9 %)		
Затрудняюсь ответить	9 (16,7 %)	5 (17,2 %)		

хирургии практическая реализация ПУВ значительно ниже (17,3 % [13] – 18,3 % [11]). Тем не менее при детальном анализе мировой литературы за последние годы отмечен значительный рост публикаций по церебральной хирургии. Эти публикации посвящены реализации протоколов ERAS в хирургическом лечении гемифациального спазма [17], опухолей хиазмально-селлярной области [18, 19], церебральных аневризм [20, 21], глиом [22, 23], опухолей супра- и субтенториальных локализаций [14, 24, 25], а также

в целом при плановых краниотомиях [15, 26, 27]. К настоящему времени в англоязычной литературе опубликован целый ряд обзорных работ по применению технологии ускоренного послеоперационного восстановления в церебральной хирургии [16, 28–30], а в 2022 г. вышли в свет несколько систематических обзоров, посвященных этой теме [31–33]. Опубликованный в 2022 г. систематический обзор Fiani et al. [34] выявил 13 оригинальных работ, посвященных церебральной нейрохирургии,

и 22 – спинальной. В отечественной нейрохирургии, согласно базе данных eLibrary, нам удалось найти единственную публикацию, посвященную анестезиологическим аспектам ускоренного послеоперационного восстановления в церебральной хирургии [35].

#### *ERAS и спинальная нейрохирургия*

По результатам нашего исследования практикующими спинальными хирургами считают себя более половины респондентов (65,1 %) в возрасте от 30 до 50 лет. Наши данные подтверждают выводы европейско-

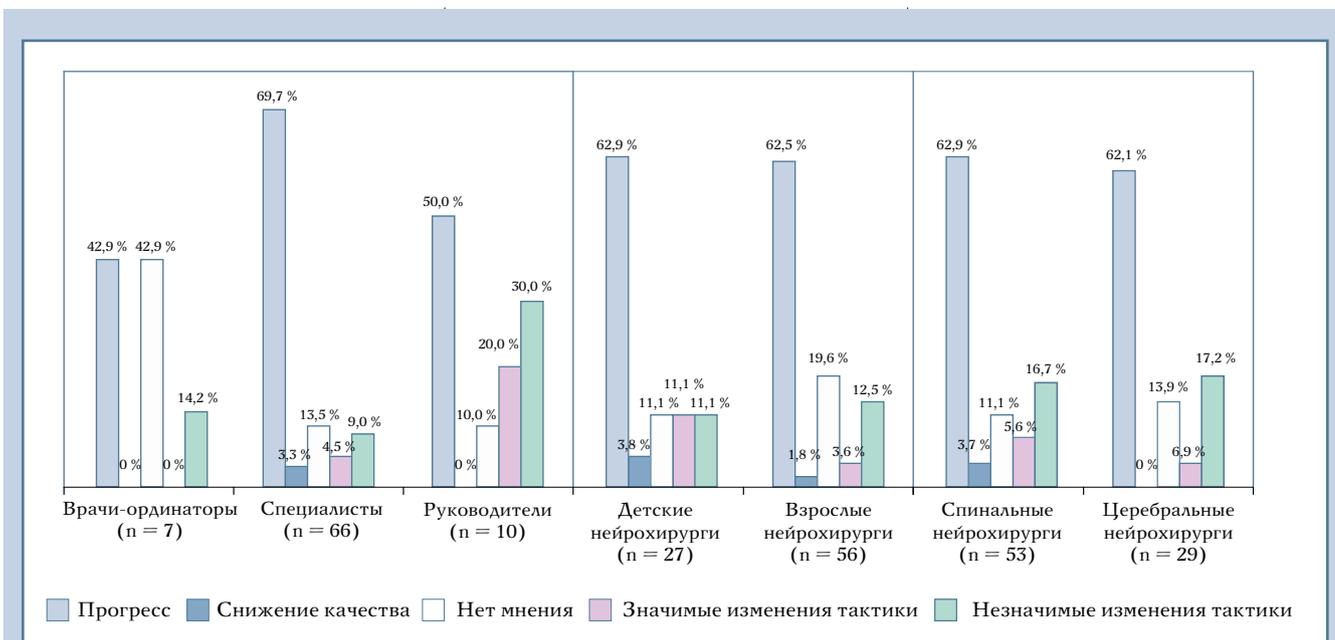


Рис. 2

Отношение к внедрению технологии ERAS в клиническую практику: мнение нейрохирургов различных групп и специализаций



Рис. 3

Сводный протокол применяемых элементов ускоренного послеоперационного восстановления в нейрохирургических клиниках России

Таблица 3

Сравнительная таблица результатов исследований профессионального сообщества нейрохирургов о технологии ERAS в различных странах

Параметры	Авторы данной статьи	Corniola et al. [12]	Agarwal et al. [14]
Год исследования	2022 г.	2019–2020 гг.	2021 г.
Страна	Россия	Страны Европы	США
Количество респондентов	83	234	39
Представители частной медицины	7,2 %	22,6 %	Нет данных
Количество вопросов в анкете	22	9	15
Знакомы с технологией ERAS	79,5 %	45,3 %	Нет данных
Практическая реализация ERAS: в целом; церебральные/ спинальный хирурги	44,6 %; 20,7 %/57,4 % ( $p = 0,002$ )	35,9 %; 18,3 %/47,5 % ( $p < 0,0001$ )	58,9 %; нет данных
Практическая реализация ERAS: частная/государственная медицина	100,0 %/40,0 %	45,3 %/33,1 %	Нет данных
Удовлетворенность медицинским персоналом реализацией ERAS	Нет данных	Нет данных	4,00 ± 0,81 (n = 22) по 5-балльной шкале Лайкерта
Количество специалистов/руководителей, считающих ERAS прогрессом в хирургическом лечении пациентов	63,7 %/50,0 %	63,9 %/62,0 %	Нет данных

го исследования, которое показало, что спинальные нейрохирурги, по сравнению с церебральными, более осведомлены о технологии ускоренного послеоперационного восстановления и достоверно чаще в своей клинической практике реализуют элементы данных протоколов (47,5 % против 18,3 %;  $p < 0,001$ ) [11].

В целом только половина российских (57,4 %) и европейских (47,5 %) спинальных хирургов на практике реализуют элементы ускоренного послеоперационного восстановления. Это объясняется относительно недавним внедрением технологии в практику [1], что обуславливает появление первых статей по ERAS в хирургии позвоночника в 2014 г. [3, 8, 36], а утверждение первого протокола ERAS для спинальной хирургии Международной ассоциацией ERAS® Society – только с 2021 г. [5], а также рядом организационных проблем при внедрении технологии в клиническую практику.

Российские специалисты уверены, что возможно внедрение ERAS в России в спинальную нейрохирургию у взрослых (91,6 %) и детей (85,5 %), поэтому с учетом представленных данных необходима валидизация международного протокола и разработка

клинических рекомендаций по внедрению ПУВ в нейрохирургии с учетом передового опыта отечественных абдоминальных хирургов [37].

Как уже было отмечено ранее, по данным опроса респондентов, в семи клиниках России уже реализуется технология ускоренного послеоперационного восстановления в спинальной хирургии. По нашим данным, в большинстве случаев это происходит благодаря внутренним приказам по клинике, которые регламентируют элементы периоперационного ведения пациентов (антибиотикопрофилактика, госпитализация, алгоритмы обезболивания и др.). По образцу, принятому в западных клиниках, реализуется технология ERAS на базе КБ «РЖД-Медицина» (Иркутск), где утвержден разработанный протокол (программа) ускоренного восстановления и комплексно внедрен в клиническую практику [7].

#### *ERAS и детская нейрохирургия*

На момент написания данной статьи удалось найти лишь незначительное количество публикаций о применении технологии ускоренного послеоперационного восстановления в детской нейрохирургии. Существующие работы посвящены применению

ERAS в спинальной хирургии [8, 38], а именно в хирургии сколиотических деформаций позвоночника [36, 39–48] и дорсальной селективной ризотомии [49]. Опубликованные исследования по технологии ускоренного восстановления свидетельствуют об эффективности и безопасности ее внедрения в клиническую практику у детей. Она снижает количество осложнений, расходы на здравоохранение и способствует повышению удовлетворенности пациентов и их родителей результатами проведенного лечения [3, 5, 8, 38, 50–53].

Публикаций, которые посвящены анализу профессионального мнения детских нейрохирургов о ERAS, в мировой и отечественной литературе нам не удалось найти. Единственное исследование, опубликованное в 2018 г. Short et al. [54], посвящено профессиональному опросу среди 257 детских хирургов. Знакомы с технологией ускоренного послеоперационного восстановления 68,4 % из них, а на практике ее реализуют только 19,2 % респондентов. Абсолютное большинство детских хирургов из 21 предложенного им элемента протокола ERAS уже внедрили или готовы внедрить 14 (67 %). По остальным семи

элементам чуть более 10 % хирургов сомневаются или не готовы внедрять в свою хирургическую практику на момент опроса (ограничение механической подготовки кишечника; минимизация предоперационного голодания и использования назогастральных зондов; профилактика тромбоэмболии; использование стандартного протокола анестезии, включая регионарную анестезию; нормоволемиа; использование инсулина для контроля тяжелой гипергликемии в условиях отделения интенсивной терапии).

Среди респондентов нашего исследования 85,5 % хирургов считают возможным внедрение в России технологии ускоренного послеоперационного восстановления у детей. При этом хирургическим лечением детей со спинальной патологией занимаются 32,5 % нейрохирургов в возрасте от 30 до 50 лет (74,0 %). Абсолютное большинство детских нейрохирургов знакомы с терминами *fast track* (92,6 %) и ERAS (66,7 %). По мнению большинства детских специалистов (77,8 %), внедрение ERAS приведет к улучшению результатов лечения или значительным изменениям тактики лечения, а на практике уже более половины детских нейрохирургов (55,6 %;  $p = 0,005$ ) реализуют элементы ПУВ (рис. 1). Результаты нашего исследования продемонстрировали более высокую осведомленность и практическую реализацию протоколов ERAS по сравнению с данными, полученными в 2018 г. Short et al. [54], что может быть обусловлено как годом проводимых исследований, так и динамичным внедрением протоколов ускоренного послеоперационного восстановления в клиническую практику в последнее время.

#### *Проблемы и перспективы развития ERAS в России*

Большинство нейрохирургов (78,3 %) считают, что есть объективные проблемы, которые затрудняют внедрение ПУВ в России. В ходе опроса респонденты ( $n = 30$ ) дополнительно выдвинули конкретные предложения и обозначили проблемы, которые ограничивают разви-

тие ERAS в нашей стране. Их можно подразделить на юридические (разработка клинических рекомендаций) и организационные (техническое обеспечение и закупка инвентаря, административная поддержка, реорганизация амбулаторной помощи, преемственность на этапах оказания медицинской помощи, предоперационная подготовка пациентов, обучение специалистов технологии ERAS, периоперационная реабилитация). Американские нейрохирурги [13], в свою очередь, сообщили о трудностях с адаптацией к протоколам медицинского персонала многопрофильных учреждений, интеграцией электронных медицинских карт, мультидисциплинарными разногласиями и практической реализацией протоколов разными специалистами. В их исследовании 69,5 % хирургов отметили, что разработка и практическая реализация протоколов ERAS были осуществлены междисциплинарными усилиями многих отделений, включая нейрохирургию и отделение анестезиологии.

В нашем исследовании в частной медицине работают менее 10 % нейрохирургов, тем не менее все они внедряют ERAS на практике. Среди нейрохирургов государственных клиник статистически значимо менее половины (40 %) реализуют элементы ПУВ. Это объяснимо ликвидностью технологии в нейрохирургии [13, 19, 34, 36, 39, 40, 49, 55–58] и в других хирургических отраслях, что делает ее крайне востребованной для частной медицины. В свою очередь, Corniola et al. [11] различий по отношению к ERAS и реализации программы в частной и бюджетной медицине в Европе не обнаружили, что может быть обусловлено различными моделями финансирования здравоохранения в России и странах Европы. Кроме того, модель финансирования и требования проверяющих структур могут ограничить реализацию ERAS, так как более ранняя выписка может быть связана с меньшей оплатой за случай лечения, что ведет к меньшим доходам для больницы, а также увеличи-

вает нагрузку на амбулаторное звено, что не всегда в текущей ситуации экономически выгодно для больниц. Это положение требует пересмотра и обсуждения организаторами здравоохранения, так как ERAS уже неоднократно демонстрировала свою экономическую ликвидность.

Исследования, посвященные изучению удовлетворенности внедрением технологии ускоренного послеоперационного восстановления в нейрохирургию, продемонстрировали высокие показатели одобрения ERAS медицинским персоналом [13, 58], пациентами и их родителями [6, 13, 21, 32–34, 41, 57–60]. Так, средняя удовлетворенность медицинского персонала внедрением ERAS составила  $4,00 \pm 0,81$  балла по 5-балльной шкале Лайкерта [13]. В эндоскопической хирургии гипопифиза в группе ERAS удовлетворенность пациентов по шкале Лайкерта составила 9,7/10,0 балла [18], в хирургии аневризм – 95,0 % против 76,9 % ( $p = 0,003$ ) [21], а также в целом отмечается высокий уровень удовлетворенности при плановых краниотомиях [60]. По данным Liu et al. [60], возраст пациента, профилактика тошноты и рвоты, наложение рассасывающегося внутрикожного шва и меньшие сроки госпитализации были независимыми предикторами общей удовлетворенности пациентов. Авторы отмечают, что тщательное наблюдение после выписки может повысить чувство безопасности у пациентов. Пациенты ценят последовательную передачу информации, а также профессиональную поддержку при участии в программе ERAS. Важно поощрять активное участие пациентов в лечении, учить их брать на себя ответственность за собственное ускоренное восстановление [60].

#### *Ограничения и перспективы исследования*

У проведенного исследования есть несколько ограничений:

- малая репрезентативность выборки по количеству респондентов (менее 5 % от нейрохирургов России);
- технические, временные и социальные ограничения свободного рас-

пространения анкеты исследования, что обуславливает преобладание специалистов из Центрального и Приволжского федеральных округов.

Несмотря на данные ограничения, исследования дают важные первичные сведения о состоянии технологии ускоренного восстановления в спинальной нейрохирургии в Российской Федерации.

Надеемся, что доказанная эффективность и безопасность ПУВ, ее экономическая ликвидность, высокая удовлетворенность пациентов и медицинского персонала, а также положительный опыт внедрения в условиях отечественного здравоохранения в абдоминальной хирургии будут способствовать проведению дальнейших высокодоказательных исследований, а также помогут организаторам здравоохранения

в принятии решения по реализации в условиях отечественной нейрохирургии у взрослых и детей технологии ускоренного послеоперационного восстановления.

### Заключение

Несмотря на нехватку публикаций и существующие организационные проблемы в условиях отечественного здравоохранения, нейрохирурги положительно относятся к внедрению в клиническую практику ПУВ. В группе клиник в России уже успешно реализуется данный протокол или его отдельные элементы.

Внедрение технологии является логичным следствием развития науки и практики и отражает эволюцию подходов к хирургическому лечению пациентов во всем мире. Это говорит

о необходимости дальнейшего развития технологии ускоренного послеоперационного восстановления и проведения рандомизированных мультицентровых исследований в Российской Федерации.

*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

- Kehlet H.** Multimodal approach to control postoperative pathophysiology and rehabilitation. Br J Anaesth. 1997;78:606–617. DOI: 10.1093/bja/78.5.606.
- Ljungqvist O.** Enhanced recovery after surgery and the ERAS® Society. J. Pancreatol. 2019;2:65–68. DOI: 10.1097/JP9.0000000000000025.
- Сайфуллин А.П., Алейник А.Я., Боков А.Е., Израэлян Ю.А., Млявых С.Г.** Технология ускоренного восстановления ERAS в спинальной нейрохирургии: систематический обзор литературы // Нейрохирургия. 2022. Т. 24. № 1. С. 83–100. [Sayfullin AP, Aleynik AY, Bokov AE, Israelyan YuA, Mlyavykh SG. Enhanced recovery after surgery (ERAS) in spine surgery: a systematic review. Russian journal of neurosurgery. 2022;24(1):83–100]. DOI: 10.17650/1683-3295-2021-24-1-83-100.
- Li C, Cheng Y, Li Z, Margaryan D, Perka C, Trampuz A.** The pertinent literature of enhanced recovery after surgery programs: a bibliometric approach. Medicina (Kaunas). 2021;57:172. DOI: 10.3390/medicina57020172.
- Debono B, Wainwright TW, Wang MY, Sigmundsson FG, Yang MMH, Smid-Nanninga H, Bonnal A, Le Huuc JC, Fawcett WJ, Ljungqvist O, Lonjon G, de Boer HD.** Consensus statement for perioperative care in lumbar spinal fusion: Enhanced Recovery After Surgery (ERAS®) Society recommendations. Spine J. 2021;21:729–752. DOI: 10.1016/j.spinee.2021.01.001.
- Назаренко А.Г., Коновалов Н.А., Крутько А.В., Замиро Т.Н., Героева И.Б., Губайдуллин Р.Р., Хорева Н.Е., Комаров А.Н., Степанян М.А., Константинова М.В., Казачонок А.М., Оноприенко Р.А., Королишин В.А., Кубынина Т.Н., Мартынова М.А.** Применение технологии быстрого восстановления после хирургических вмешательств у пациентов с грыжами межпозвоночных дисков пояснично-крестцового отдела позвоночника // Вопросы нейрохирургии. 2016. Т. 80. № 4. С. 5–12. [Nazarenko AG, Kononov NA, Krut'ko AV, Zamiro TN, Geroeva IB, Gubaidullin RR, Khoreva NE, Komarov AN, Stepanian MA, Konstantinova MV, Kazachonok AM, Onoprienko RA, Korolishin VA, Kubynina TN, Martynova MA. Postoperative applications of the fast track technology in patients with herniated
- intervertebral discs of the lumbosacral spine. Zh Vopr Neirokhir Im NN Burdenko. 2016;80(4):5–12]. DOI: 10.17116/neiro20168045-12.
- Kalinin AA, Goloborodko VYu, Shepelev VV, Pestryakov YuYa, Biryuchkov MYu, Satardinova EE, Byvaltsev VA.** Accelerated recovery program for patients with polysegmental degenerative lumbar spine disease. Sovrem Tekhnologii Med. 2021;13(2):74–81. DOI: 10.17691/stm2021.13.2.09.
- Сайфуллин А.П., Боков А.Е., Алейник А.Я., Израэлян Ю.А., Млявых С.Г.** Технология ускоренного восстановления в спинальной хирургии у детей и подростков: систематический обзор литературы // Хирургия позвоночника. 2021. Т. 18. № 4. С. 6–27. [Saifullin AP, Bokov AE, Aleynik AY, Israelyan YuA, Mlyavykh SG. Enhanced recovery after surgery in pediatric spine surgery: systematic review. Hir. Pozvonoc. 2021;18(4):6–27]. DOI: 10.14531/ss2021.4.6-27.
- Бывальцев В.А., Голобородько В.Ю., Калинин А.А., Сатардинова Э.Е., Пестряков Ю.Я., Шепелев В.В., Бирючков М.Ю.** Оценка результатов использования программы ускоренного восстановления после выполнения двухуровневого поясничного спондилодеза у пациентов старшей возрастной группы // Успехи геронтологии. 2020. Т. 33. № 5. С. 964–971. [Byvaltsev VA, Goloborodko VYu, Kalinin AA, Satardinova EE, Pestryakov YuYa, Shepelev VV, Biryuchkov MYu. Evaluation of the results of using the accelerated recovery program after performing two-level lumbar spinal fusion in patients of an older age group. Advances in Gerontology. 2020;33(5):964–971]. DOI: 10.34922/AE.2020.33.5.019.
- Голобородько В.Ю., Калинин А.А., Бывальцев В.А.** Эффективность программы оптимизации нейроанестезиологической помощи при хирургическом лечении дегенеративных заболеваний поясничного отдела позвоночника у пациентов с факторами высокого риска // Анестезиология и реаниматология. 2021. Т. 74. № 2. С. 74–89. [Goloborodko VYu, Kalinin AA, Byvaltsev VA. Effectiveness of optimization program of neuroanesthesia in surgical treatment of degenerative lumbar spine diseases in patients with high risk factors. Russian journal of anaesthesiology and reanimatology. 2021;2:74–89]. DOI: 10.17116/ anaesthesiology 202102174.

11. Corniola MV, Meling TR, Tessitore E. Enhanced recovery after spine surgery – a multinational survey assessing surgeons' perspectives. *Acta Neurochir (Wien)*. 2020;162:1371–1377. DOI: 10.1007/s00701-020-04293-x.
12. Гржибовский А.М. Анализ номинальных данных (независимые наблюдения) // Экология человека. 2008. № 6. С. 58–68. [Grijbovski AM. Analysis of nominal data (independent observations). *Ekologiya Cheloveka (Human Ecology)*. 2008;6:58–68].
13. Agarwal P, Frid I, Singer J, Zalatio O, Schirmer CM, Kimmell KT, Agarwal N. Neurosurgery perception of Enhanced Recovery After Surgery (ERAS) protocols. *J Clin Neurosci*. 2021;92:110–114. DOI: 10.1016/j.jocn.2021.07.044.
14. Elayat A, Jena SS, Nayak S, Sahu RN, Tripathy S. Enhanced recovery after surgery – ERAS in elective craniotomies – a non-randomized controlled trial. *BMC Neurol*. 2021;21:127. DOI: 10.1186/s12883-021-02150-7.
15. Wang Y, Liu B, Zhao T, Zhao B, Yu D, Jiang X, Ye L, Zhao L, Lv W, Zhang Y, Zheng T, Xue Y, Chen L, Sankey E, Chen L, Wu Y, Li M, Ma L, Li Z, Li R, Li J, Yan J, Wang Sh, Zhao H, Sun X, Gao G, Qu Y, He S. Safety and efficacy of a novel neurosurgical enhanced recovery after surgery protocol for elective craniotomy: a prospective randomized controlled trial. *J Neurosurg*. 2018;130:1680–1691. DOI: 10.3171/2018.1.JNS171552.
16. Greisman JD, Olmsted ZT, Crorkin PJ, Dallimore CA, Zhigin V, Shlifer A, Bedi AD, Kim JK, Nelson P, Sy HL, Patel KV, Ellis JA, Boockvar J, Langer DJ, D'Amico RS. Enhanced Recovery After Surgery (ERAS) for cranial tumor resection: a review. *World Neurosurg*. 2022;163:104–122.e2. DOI: 10.1016/j.wneu.2022.03.118.
17. Wang D, Fang J, Liu J, Hao Q, Ding H, Liu B, Liu Z, Song H, Ouyang J, Liu R. Improving recovery after microvascular decompression surgery for hemifacial spasm: experience from 530 cases with enhanced recovery after surgery (ERAS) protocol. *Br J Neurosurg*. 2021;35:486–491. DOI: 10.1080/02688697.2021.1888876.
18. Hughes MA, Culpin E, Darley R, McKinlay J, Nix P, Smedley A, Tyagi A, Sheikh A, Phillips N. Enhanced recovery and accelerated discharge after endoscopic transphenoidal pituitary surgery: safety, patient feedback, and cost implications. *Acta Neurochir (Wien)*. 2020;162:1281–1286. DOI: 10.1007/s00701-020-04282-0.
19. Pan X, Ma Y, Fang M, Jiang J, Shen J, Zhan R. Improvement in the quality of early postoperative course after endoscopic transphenoidal pituitary surgery: description of surgical technique and outcome. *Front Neurol*. 2020;11:527323. DOI: 10.3389/fneur.2020.527323.
20. Han H, Guo S, Jiang H, Wu X. Feasibility and efficacy of enhanced recovery after surgery protocol in Chinese elderly patients with intracranial aneurysm. *Clin Interv Aging*. 2019;14:203–207. DOI: 10.2147/CIAS187967.
21. Liu J, Zhang K, Wang B, Hu Q, Zhang Q, Wan L, Wang X, Xiong W. Analysis of clinical effects of comprehensive nursing based on enhanced recovery after surgery in patients with embolization for intracranial aneurysms. *Comput Math Methods Med*. 2022;2022:3026680. DOI: 10.1155/2022/3026680.
22. Wang Y, Xue YF, Zhao BF, Guo SC, Ji PG, Liu JH, Wang N, Chen F, Zhai YL, Wang Y, Xue YR, Gao GD, Qu Y, Wang L. Real-world implementation of neurosurgical enhanced recovery after surgery protocol for gliomas in patients undergoing elective craniotomy. *Front Oncol*. 2022;12:860257. DOI: 10.3389/fonc.2022.860257.
23. Liu B, Liu S, Wang Y, Lu D, Chen L, Zheng T, Ma T, Zhang Y, Gao G, Qu Y, He S. Impact of neurosurgical enhanced recovery after surgery (ERAS) program on health-related quality of life in glioma patients: a secondary analysis of a randomized controlled trial. *J Neurooncol*. 2020;148:555–567. DOI: 10.1007/s11060-020-03548-y.
24. Wu J, Zhang W, Chen J, Fei H, Zhu H, Xie H. Application of and clinical research on enhanced recovery after surgery in perioperative care of patients with supratentorial tumors. *Front Oncol*. 2021;11:697699. DOI: 10.3389/fonc.2021.697699.
25. Neville IS, Urena FM, Quadros DG, Solla DJF, Lima MF, Simoes CM, Vicentin E, Ribeiro U Jr, Amorim RLO, Paiva WS, Teixeira MJ. Safety and costs analysis of early hospital discharge after brain tumour surgery: a pilot study. *BMC Surg*. 2020;20:105. DOI: 10.1186/s12893-020-00767-y.
26. Qu L, Liu B, Zhang H, Sankey EW, Chai W, Wang B, Li Z, Niu J, Zhao B, Jiang X, Ye L, Zhao L, Zhang Y, Zheng T, Xue Y, Chen L, Chen L, Han H, Liu W, Li R, Gao G, Wang X, Wang Y, He S. Management of postoperative pain after elective craniotomy: a prospective randomized controlled trial of a Neurosurgical Enhanced Recovery after Surgery (ERAS) Program. *Int J Med Sci*. 2020;17:1541–1549. DOI: 10.7150/ijms.46403.
27. Wang L, Cai H, Wang Y, Liu J, Chen T, Liu J, Huang J, Guo Q, Zou W. Enhanced recovery after elective craniotomy: A randomized controlled trial. *J Clin Anesth*. 2022;76:110575. DOI: 10.1016/j.jclinane.2021.110575.
28. Hani U, Bakhshi SK, Shamim MS. Enhanced recovery after elective craniotomy for brain tumours. *J Pak Med Assoc*. 2019;69:749–751.
29. Hagan KB, Bhavsar S, Raza SM, Arnold B, Arunkumar R, Dang A, Gottumukkal V, Popat K, Pratt G, Rahlfs T, Cata JP. Enhanced recovery after surgery for oncological craniotomies. *J Clin Neurosci*. 2016;24:10–16. DOI: 10.1016/j.jocn.2015.08.013.
30. Liu B, Liu S, Zheng T, Lu D, Chen L, Ma T, Wang Y, Gao G, He S. Neurosurgical enhanced recovery after surgery ERAS for geriatric patients undergoing elective craniotomy: A review. *Medicine (Baltimore)*. 2022;101:e30043. DOI: 10.1097/MD.00000000000030043.
31. Kapoor I, Mahajan C, Prabhakar H. Enhanced Recovery After Surgery (ERAS) for patients undergoing craniotomy: a systematic review. *J Neurosurg Anesthesiol*. 2022;34:437–438. DOI: 10.1097/ANA.0000000000000764.
32. Peters EJ, Robinson M, Serletis D. Systematic review of enhanced recovery after surgery in patients undergoing cranial surgery. *World Neurosurg*. 2022;158:279–289. e1. DOI: 10.1016/j.wneu.2021.10.176.
33. Stumpo V, Staartjes VE, Quddusi A, Corniola MV, Tessitore E, Schroder ML, Anderer EG, Stienen MN, Serra C, Regli L. Enhanced Recovery After Surgery strategies for elective craniotomy: a systematic review. *J Neurosurg*. 2021;135:1857–1881. DOI: 10.3171/2020.10.JNS203160.
34. Fiani B, Griep DW, Kurien L, Adukuzhiyil J, Moawad CM, Lee J, Prasad M. The evolving neurosurgical perspective on Enhanced Recovery After Surgery (ERAS): a systematic review. *J Neurosurg Sci*. 2022;66:391–398. DOI: 10.23736/S0390-5616.21.05373-X.
35. Куликов А.С., Лубнин А.Ю. Концепция фаст-трека в современной нейроанестезиологии // Анестезиология и реаниматология. 2016. Т. 61. № 2. С. 130–137. [Kulikov AS, Lubnin AY. Fast track concept in modern neuroanesthesiology. *Russian Journal of Anesthesiology and Reanimatology*. 2016;61(2):130–137]. DOI: 10.18821/0201-7563-2016-61-2-130-137.
36. Fletcher ND, Shourbaji N, Mitchell PM, Oswald TS, Devito DP, Bruce RW. Clinical and economic implications of early discharge following posterior spinal fusion for adolescent idiopathic scoliosis. *J Child Orthop*. 2014;8:257–263. DOI: 10.1007/s11832-014-0587-y.
37. Затевахин И.И., Пасечник И.Н., Ачкасов С.И., Губайдуллин Р.Р., Лядов К.В., Проценко Д.Н., Шельгин Ю.А., Цицашвили М.Ш. Клинические рекомендации по внедрению программы ускоренного выздоровления пациентов после плановых хирургических вмешательств на ободочной кишке // Анестезиология и реаниматология. 2016. № 12 (129). Ч. I. С. 8–21. [Zatevakhin II, Pasechnik IN, Achkasov SI, Gubaidullin RR, Lyadov KV, Protchenko DN, Shelygin YuA, Tsiyashvili MSh. Clinical guidelines on implementation of enhanced-recovery-after-surgery program for elective colorectal surgery. *Anesthesiology and Critical Care Medicine*. 2016;12(129 part 1):8–21].
38. Pennington Z, Cottrill E, Lubelski D, Ehresman J, Lehner K, Groves ML, Spon-seller P, Sciubba DM. Clinical utility of enhanced recovery after surgery pathways

- in pediatric spinal deformity surgery: systematic review of the literature. *J Neurosurg Pediatr.* 2020;27:225–238. DOI: 10.3171/2020.7.PEDS20444.
39. **Sanders AE, Andras LM, Sousa T, Kissinger C, Cucchiario G, Skaggs DL.** Accelerated discharge protocol for posterior spinal fusion patients with adolescent idiopathic scoliosis decreases hospital postoperative charges 22. *Spine.* 2017;42:92–97. DOI: 10.1097/BRS.0000000000001666.
  40. **Raudenbush BL, Gurd DP, Goodwin RC, Kuivila TE, Ballock RT.** Cost analysis of adolescent idiopathic scoliosis surgery: early discharge decreases hospital costs much less than intraoperative variables under the control of the surgeon. *J Spine Surg.* 2017;3:50–57. DOI: 10.21037/jss.2017.03.11.
  41. **Rao RR, Hayes MA, Lewis C, Hensinger RN, Farley FA, Li Y, Caird MS.** Mapping the road to recovery: shorter stays and satisfied patients in posterior spinal fusion. *J Pediatr Orthop.* 2017;37:e536–e542. DOI: 10.1097/BPO.0000000000000773.
  42. **Muhly WT, Sankar WN, Ryan K, Norton A, Maxwell LG, DiMaggio T, Farrell S, Hughes R, Gornitzky A, Keren R, McCloskey JJ, Flynn JM.** Rapid recovery pathway after spinal fusion for idiopathic scoliosis. *Pediatrics.* 2016;137:e20151568. DOI: 10.1542/peds.2015-1568.
  43. **Julien-Marsollier F, Michelet D, Assaker R, Doval A, Louisy S, Madre C, Simon AL, Ilharreborde B, Brasher C, Dahmani S.** Enhanced recovery after surgical correction of adolescent idiopathic scoliosis. *Paediatr Anaesth.* 2020;30:1068–1076. DOI: 10.1111/pan.13988.
  44. **Gornitzky AL, Flynn JM, Muhly WT, Sankar WN.** A rapid recovery pathway for adolescent idiopathic scoliosis that improves pain control and reduces time to inpatient recovery after posterior spinal fusion. *Spine Deform.* 2016;4:288–295. DOI: 10.1016/j.jspd.2016.01.001.
  45. **Fletcher ND, Murphy JS, Austin TM, Bruce RW Jr, Harris H, Bush P, Yu A, Kusumoto H, Schmitz ML, Devito DP, Fabregas JA, Miyanji F.** Short term outcomes of an enhanced recovery after surgery (ERAS) pathway versus a traditional discharge pathway after posterior spinal fusion for adolescent idiopathic scoliosis. *Spine Deform.* 2021;9:1013–1019. DOI: 10.1007/s43390-020-00282-3.
  46. **Fletcher ND, Andras LM, Lazarus DE, Owen RJ, Geddes BJ, Cao J, Skaggs DL, Oswald TS, Bruce RW Jr.** Use of a novel pathway for early discharge was associated with a 48 % shorter length of stay after posterior spinal fusion for adolescent idiopathic scoliosis. *J Pediatr Orthop.* 2017;37:92–97. DOI: 10.1097/BPO.0000000000000601.
  47. **DeVries Z, Barrowman N, Smit K, Mervitz D, Moroz P, Tice A, Jarvis JG.** Is it feasible to implement a rapid recovery pathway for adolescent idiopathic scoliosis patients undergoing posterior spinal instrumentation and fusion in a single-payer universal health care system? *Spine Deform.* 2020;8:1223–1229. DOI: 10.1007/s43390-020-00146-w.
  48. **Bellaire LL, Bruce RW Jr, Ward LA, Bowman CA, Fletcher ND.** Use of an accelerated discharge pathway in patients with severe cerebral palsy undergoing posterior spinal fusion for neuromuscular scoliosis. *Spine Deform.* 2019;7:804–811. DOI: 10.1016/j.jspd.2019.02.002.
  49. **Shao B, Tariq AA, Goldstein HE, Alexiades NG, Mar KM, Feldstein NA, Anderson RCE, Giordano M.** Opioid-sparing multimodal analgesia after selective dorsal rhizotomy. *Hosp Pediatr.* 2020;10:84–89. DOI: 10.1542/hpeds.2019-0016.
  50. **Tong Y, Fernandez L, Bendo JA, Spivak JM.** Enhanced recovery after surgery trends in adult spine surgery: a systematic review. *Int J Spine Surg.* 2020;14:623–640. DOI: 10.14444/7083.
  51. **Gadiya AD, Koch JEJ, Patel MS, Shafafy M, Grevitt MP, Quraishi NA.** Enhanced recovery after surgery (ERAS) in adolescent idiopathic scoliosis (AIS): a meta-analysis and systematic review. *Spine Deform.* 2021;9:893–904. DOI: 10.1007/s43390-021-00310-w.
  52. **Corniola MV, Debono B, Joswig H, Lemee JM, Tessitore E.** Enhanced recovery after spine surgery: review of the literature. *Neurosurg Focus.* 2019;46:E2. DOI: 10.3171/2019.1.FOCUS18657.
  53. **Dietz N, Sharma M, Adams S, Alhourani A, Ugiliweneza B, Wang D, Nuno M, Drazin D, Boakye M.** Enhanced Recovery After Surgery (ERAS) for spine surgery: a systematic review. *World Neurosurg.* 2019;130:415–426. DOI: 10.1016/j.wneu.2019.06.181.
  54. **Short HL, Taylor N, Thakore M, Piper K, Baxter K, Heiss KF, Raval MV.** A survey of pediatric surgeons' practices with enhanced recovery after children's surgery. *J Pediatr Surg.* 2018;53:418–430. DOI: 10.1016/j.jpedsurg.2017.06.007.
  55. **Wang MY, Chang HK, Grossman J.** Reduced acute care costs with the ERAS® minimally invasive transforaminal lumbar interbody fusion compared with conventional minimally invasive transforaminal lumbar interbody fusion. *Neurosurgery.* 2018;83:827–834. DOI: 10.1093/neuros/nyx400.
  56. **Feng C, Zhang Y, Chong F, Yang M, Liu C, Liu L, Huang C, Huang C, Feng X, Wang X, Chu T, Zhou Y, Huang B.** Establishment and implementation of an Enhanced Recovery After Surgery (ERAS) pathway tailored for minimally invasive transforaminal lumbar interbody fusion surgery. *World Neurosurg.* 2019;129:e317–e323. DOI: 10.1016/j.wneu.2019.05.139.
  57. **Liu B, Liu S, Wang Y, Zhao L, Zheng T, Chen L, Zhang Y, Xue Y, Lu D, Ma T, Zhao B, Gao G, Qu Y, He S.** Enhanced recovery after intraspinal tumor surgery: a single-institutional randomized controlled study. *World Neurosurg.* 2020;136:e542–e552. DOI: 10.1016/j.wneu.2020.01.067.
  58. **Angus M, Jackson K, Smurthwaite G, Carrasco R, Mohammad S, Verma R, Siddique I.** The implementation of enhanced recovery after surgery (ERAS) in complex spinal surgery. *J Spine Surg.* 2019;5:116–123. DOI: 10.21037/jss.2019.01.07.
  59. **Debono B, Sabatier P, Boniface G, Bousquet P, Lescure JP, Garnaud V, Hamel O, Lonjon G.** Implementation of enhanced recovery after surgery (ERAS) protocol for anterior cervical discectomy and fusion: a propensity score-matched analysis. *Eur Spine J.* 2021;30:560–567. DOI: 10.1007/s00586-020-06445-0.
  60. **Liu B, Liu S, Wang Y, Zhao B, Zhao T, Zhao L, Lv W, Zhang Y, Zheng T, Xue Y, Chen L, Chen L, Wu Y, Gao G, Qu Y, He S.** Neurosurgical enhanced recovery after surgery (ERAS) programme for elective craniotomies: are patients satisfied with their experiences? A quantitative and qualitative analysis. *BMJ Open.* 2019;9:e028706. DOI: 10.1136/bmjopen-2018-028706.

**Адрес для переписки:**

Сайфуллин Александр Петрович  
603005, Россия, Нижний Новгород, пл. Минина и Пожарского, 10/1,  
Приволжский исследовательский медицинский университет,  
sayfullin-a.p@mail.ru

**Address correspondence to:**

Saifullin Aleksandr Petrovich  
Privolzhsky Research Medical University Clinic,  
10/1 Minin and Pozharsky sq., Nizhny Novgorod, 603005, Russia,  
sayfullin-a.p@mail.ru

*Статья поступила в редакцию 21.03.2023*

*Рецензирование пройдено 08.04.2023*

*Подписано в печать 14.04.2023*

*Received 21.03.2023*

*Review completed 08.04.2023*

*Passed for printing 14.04.2023*

Александр Петрович Сайфуллин, нейрохирург, аспирант отделения нейрохирургии университетской клиники, Приволжский исследовательский медицинский университет, Россия, 603005, Нижний Новгород, пл. Минина и Пожарского, 10/1, ORCID: 0000-0003-0108-398X, sayfullin-a.p@mail.ru;  
Андрей Евгеньевич Боков, канд. мед. наук, заведующий отделением онкологии и нейрохирургии института травматологии и ортопедии, заведующий кафедрой травматологии, ортопедии и нейрохирургии им. М.В. Колокольцева, Приволжский исследовательский медицинский университет, Россия, 603005, Нижний Новгород, пл. Минина и Пожарского, 10/1, ORCID: 0000-0002-5203-0717, andrei\_bokov@mail.ru;  
Александр Яковлевич Алейник, канд. мед. наук, нейрохирург института травматологии и ортопедии, Приволжский исследовательский медицинский университет, Россия, 603005, Нижний Новгород, пл. Минина и Пожарского, 10/1, ORCID: 0000-0002-1761-1022, aaleynik23@gmail.com;  
Сергей Геннадьевич Млявух, д-р мед. наук, доцент кафедры травматологии, ортопедии и нейрохирургии им. М.В. Колокольцева, Приволжский исследовательский медицинский университет, Россия, 603005, Нижний Новгород, пл. Минина и Пожарского, 10/1, ORCID: 0000-0002-6310-4961, serg.mlyavukh@gmail.com.

Aleksandr Petrovich Saifullin, neurosurgeon, postgraduate student of the Department of Neurosurgery of the University Clinic, Privolzhsky Research Medical University, 10/1 Minin and Pozbarsky sq., Nizhny Novgorod, 603005, Russia, ORCID: 0000-0003-0108-398X, sayfullin-a.p@mail.ru;  
Andrei Evgenyevich Bokov, MD, PhD, Head of the Department of Oncology and Neurosurgery of the Institute of Traumatology and Orthopedics, Head of the Department of Traumatology, Orthopedics and Neurosurgery n.a. M.V. Kolokoltsev, Privolzhsky Research Medical University, 10/1 Minin and Pozbarsky sq., Nizhny Novgorod, 603005, Russia, ORCID: 0000-0002-5203-0717, andrei\_bokov@mail.ru;  
Alexandr Yakovlevich Aleinik, MD, PhD, neurosurgeon, Institute of Traumatology and Orthopedics, Privolzhsky Research Medical University, 10/1 Minin and Pozbarsky sq., Nizhny Novgorod, 603005, Russia, ORCID: 0000-0002-1761-1022, aaleynik23@gmail.com;  
Sergey Gennadyevich Mlyavukh, DMSc, Associate Professor of the Department of Traumatology, Orthopedics and Neurosurgery n.a. M.V. Kolokoltsev, Privolzhsky Research Medical University, 10/1 Minin and Pozbarsky sq., Nizhny Novgorod, 603005, Russia, ORCID: 0000-0002-6310-4961, serg.mlyavukh@gmail.com.