



# ФАКТОРЫ РИСКА РАЗВИТИЯ ИНФЕКЦИИ ОБЛАСТИ ХИРУРГИЧЕСКОГО ВМЕШАТЕЛЬСТВА ПРИ ЛЕЧЕНИИ ПАЦИЕНТОВ С ТРАВМАМИ И ЗАБОЛЕВАНИЯМИ ГРУДНОГО И ПОЯСНИЧНОГО ОТДЕЛОВ ПОЗВОНОЧНИКА: РЕЗУЛЬТАТЫ РЕТРОСПЕКТИВНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

**В.А. Каранадзе, А.А. Гринь, А.Ю. Кордонский**

*Научно-исследовательский институт скорой помощи им. Н.В. Склифосовского, Москва, Россия*

**Цель исследования.** Уточнение факторов риска развития инфекции области хирургического вмешательства у пациентов, оперированных задним срединным доступом по поводу травм и дегенеративно-дистрофических заболеваний грудного и пояснично-крестцового отделов позвоночника.

**Материал и методы.** Материалом исследования послужили формализованные истории болезней 415 пациентов (207 мужчин, 208 женщин), оперированных по поводу дегенеративных заболеваний ( $n = 385$ ) или нестабильных повреждений ( $n = 30$ ) позвоночника. Средний возраст больных —  $47 \pm 18$  лет. У 230 пациентов имелись сопутствующие хронические заболевания, требующие постоянного медикаментозного лечения. Перед статистической обработкой данные, полученные в результате исследования, классифицировали по общепринятой методике для определения возможности использования различных статистических методов при сравнении групп. Пациенты были разделены на две группы: I — с гнойно-воспалительными осложнениями, II — без гнойно-воспалительных осложнений.

**Результаты.** Выявлено, что следующие факторы достоверно влияют на развитие нагноения послеоперационной раны: металлофиксация, наружное дренирование раны более четырех суток, монокоагуляция с уровня подкожной жировой клетчатки, установка ранорасширителя на период более 1 ч, кровопотеря более 300 мл, оставление рассасывающихся гемостатических материалов в ране, ушивание мышц в зоне ламинэктомии, наложение внутрикожных (косметических) швов. Возраст пациента, предоперационный койкодень, метод изоляции кожи (или его отсутствие), длительность хирургического вмешательства и стаж хирурга не влияют на риск развития инфекции в области хирургического вмешательства.

**Заключение.** Несмотря на то что большинство выявленных факторов риска нагноения послеоперационной раны сводятся к описанию более сложного и продолжительного вмешательства, которое переносится пациентом тяжелее, некоторые выявленные факторы риска потенциально устранимы.

**Ключевые слова:** нагноение послеоперационной раны, гнойные осложнения, хирургические факторы риска нагноения послеоперационной раны, инфекции области хирургического вмешательства.

**Для цитирования:** Каранадзе В.А., Гринь А.А., Кордонский А.Ю. Факторы риска развития инфекции области хирургического вмешательства при лечении пациентов с травмами и заболеваниями грудного и поясничного отделов позвоночника: результаты ретроспективного исследования // Хирургия позвоночника. 2020. Т. 17. № 3. С. 100–107.

DOI: <http://dx.doi.org/10.14531/ss2020.3.100-107>.

## RISK FACTORS FOR SURGICAL SITE INFECTION IN THORACIC AND LUMBOSACRAL SPINE SURGERY: RETROSPECTIVE STUDY RESULTS

V.A. Karanadze, A.A. Grin, A.Yu. Kordonskiy

*N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine, Moscow, Russia*

**Objective.** To specify risk factors for the development of surgical site infection in patients operated on for injuries and degenerative diseases of the thoracic and lumbosacral spine through the posterior median approach.

**Material and Methods.** The study included formalized case histories of 415 patients (207 men, 208 women) who were operated on for degenerative diseases ( $n = 385$ ) or unstable injuries ( $n = 30$ ) of the spine. The average age of patients was  $47 \pm 18$  years. Out of them, 230 patients had concomitant chronic diseases requiring constant drug treatment. Before statistical processing, the data obtained in the study were classified according to a generally accepted method to determine the possibility of using different statistical methods when comparing groups. The patients were divided into two groups: Group I included patients with pyoinflammatory complications, and Group II — without pyoinflammatory complications.

**Results.** It was revealed that the following factors significantly affect the development of postoperative wound suppuration: the use of metal fixation, external drainage of the wound for more than four days, the use of monocoagulation from the level of subcutaneous fat, the installation of a retractor for a period of more than 1 hour, blood loss of more than 300 ml, leaving absorbable hemostatic materials in the wound, suturing of muscles in the area of laminectomy, and applying intradermal (cosmetic) sutures. Patient age, preoperative bed day number, skin isolation technique (or lack thereof), duration of surgery, and surgeon experience do not affect the risk of the surgical site infection.

**Conclusion.** Despite the fact that most of the identified risk factors for postoperative wound suppuration are reduced to more complex and prolonged intervention which is more difficult for a patient to tolerate, some of the identified risk factors are potentially removable.

**Key Words:** suppuration of a postoperative wound, purulent complications, surgical risk factors for suppuration of postoperative wound, surgical site infection.

Please cite this paper as: Karanadze VA, Grin AA, Kordonskiy AY. Risk factors for surgical site infection in thoracic and lumbosacral spine surgery: retrospective study results. *Hir. Pozvonoc.* 2020;17(3):100–107. In Russian.

DOI: <http://dx.doi.org/10.14531/ss2020.3.100-107>.

Ежегодно увеличивается количество пациентов, оперируемых по поводу позвоночно-спинальной травмы и дегенеративных заболеваний позвоночника. Это связано с социальными, демографическими, медицинскими и иными причинами. Количество операций при патологии позвоночника, по данным Департамента здравоохранения Москвы, с 2007 по 2017 г. увеличилось в 2 раза (с 4252 до 8032 пациентов). Современные технологии операций на позвоночнике подразумевают использование различных имплантатов, что неизбежно ведет к увеличению количества гнойных осложнений. Этому способствуют сниженный иммунитет, хронические соматические заболевания (гипертоническая болезнь, сахарный диабет, ожирение, курение, инфекционные заболевания и т.д.). Экстренные оперативные вмешательства при позвоночно-спинномозговой травме могут приводить к увеличению числа послеоперационных гнойно-воспалительных осложнений из-за минимального объема обследования и небольшого количества времени подготовки пациента к оперативному вмешательству [1].

Нагноение послеоперационных ран является одним из самых тяжелых осложнений в хирургии позвоночника, негативно влияет на продолжительность пребывания пациента в стационаре и на длительность его реабилитации. На фоне такого осложнения может ухудшаться общее состояние пациента, вплоть до летального исхода [2]. Количество больных с нагноениями после-

операционных ран, по данным разных авторов [2–4], колеблется от 2 до 13 %, поэтому профилактика, диагностика и терапия нагноений является актуальной проблемой в лечении пациентов с травмами и заболеваниями позвоночника.

По локализации нагноения послеоперационных ран разделяют на поверхностные и глубокие. К поверхностным относят нагноения, которые ограничены кожей и подкожной клетчаткой и не проникают под фасцию, к глубоким – нагноения, распространяющиеся под фасцию. По срокам возникновения нагноения подразделяют на ранние (появляются в течение 3–4 недель после проведенного хирургического вмешательства) и поздние (в сроки более 4 недель после оперативного вмешательства) [5].

Все факторы риска развития нагноений послеоперационных ран можно условно разделить на 3 группы: микробиологические (отсутствие пред- и интраоперационной антибиотикопрофилактики, многократные госпитализации пациента, интенсивная терапия в условиях реанимации, наличие постоянного катетера, длительный период антибиотикопрофилактики и т.д.), хирургические (большой объем хирургического вмешательства, обширная диссекция тканей, использование травмирующих края раны ретракторов, большая кровопотеря, реакция тканей на имплантаты, оставление различных гемостатических средств, методика ушивания раны, установка

раневого дренажа и т.д.) и связанные с отягощенным соматическим статусом пациента (курение, ожирение, преклонный возраст, сахарный диабет, тяжелая травма спинного мозга, инфекционные заболевания и т.д.) [6, 7].

Исходя из высокой значимости проблем нагноения послеоперационных ран и увеличения числа пациентов с немодифицируемыми факторами риска, считается, что особо важными являются хирургические факторы риска как потенциально исключаемые.

Цель исследования – уточнение факторов риска развития инфекции области хирургического вмешательства у пациентов, оперированных задним срединным доступом по поводу травм и дегенеративно-дистрофических заболеваний грудного и пояснично-крестцового отделов позвоночника.

## Материал и методы

На основании данных литературы, посвященной факторам риска нагноения послеоперационной раны, определены наиболее часто встречающиеся из них: возраст и пол пациента, наличие тяжелых хронических заболеваний, предоперационный койко-день, длина разреза, метод изоляции кожи, металлофиксация, кровопотеря, дренирование раны и его срок, установка ранорасширителей, вид использованного шовного материала, методика ушивания каждого слоя, использование и оставление в ране

рассасывающегося гемостатического материала, длительность хирургического вмешательства, число участвующих в операции врачей, стаж хирурга, срок активизации пациента. С учетом выделенных факторов риска выполнили анализ собственного клинического материала.

В 2014–2016 гг. в НИИ скорой помощи им. Н.В. Склифосовского (Москва) на лечении находились 1939 пациентов с травмами и заболеваниями позвоночника. В соответствии с целью исследования определены критерии включения и исключения.

Критерии включения пациентов в исследование:

- 1) выполнение операции в плановом порядке в дневное время;
- 2) выполнение операции в одной и той же операционной;
- 3) использование в ходе операции только заднего срединного доступа;
- 4) грудной и пояснично-крестцовый уровни вмешательства;
- 5) антибиотикопрофилактика по единой схеме.

Все пациенты были оперированы в одной операционной, всем проводили единую антибиотикопрофилактику (по приказу НИИ скорой помощи им. Н.В. Склифосовского о рациональном использовании антимикробных препаратов): цефалоспорины II поколения 2 г (3 г при весе  $\geq 120$  кг), внутривенно, капельно (20 мин) за 30 мин до операции, повторно антибактериальный препарат вводили интраоперационно при вмешательствах, длительность которых превышала два периода его полувыведения, при вмешательствах длительностью более 4 ч проводили повторное введение 2 г антибиотика. В послеоперационном периоде антибиотикопрофилактику проводили пациентам с установленными металлофиксаторами в течение 5 сут, цефалоспорины II поколения в дозировке по 1 г 2 раза в сутки внутривенно, капельно. При наличии тяжелых сочетанных травм и сопутствующих заболеваний терапию подбирали индивидуально.

Критерии исключения из исследования:

- 1) любая предшествующая операция на грудном и пояснично-крестцовом уровнях;
- 2) достоверные сведения о психических заболеваниях пациента, препятствующих соблюдению рекомендаций;
- 3) системный или локальный гнойно-воспалительный процесс до первичной операции;
- 4) отсутствие возможности получения информации о состоянии пациента после выписки из стационара;
- 5) отказ пациента от участия в исследовании.

Указанным критериям соответствовали 415 пациентов. Таким образом, исследование является сплошным ретроспективным когортным.

Материалом послужили формализованные истории болезней 415 оперированных пациентов (207 мужчин, 208 женщин) с дегенеративными заболеваниями ( $n = 385$ ) и нестабильными повреждениями ( $n = 30$ ) позвоночника. Средний возраст больных составил  $47 \pm 18$  лет. У 230 пациентов присутствовали сопутствующие хронические заболевания, требующие постоянного медикаментозного лечения (гипертоническая болезнь, сахарный диабет, язвенная болезнь желудка, ожирение, инфекционные заболевания и т.д.).

Пациенты, оперированные по поводу дегенеративных заболеваний позвоночника, были госпитализированы в плановом порядке и обследованы амбулаторно: лабораторные исследования крови, КТ и МРТ позвоночника выполняли на догоспитальном этапе. Пациентов с полифакторным стенозом позвоночного канала, требующим декомпрессивно-стабилизирующего вмешательства, было 245, пациентов с полифакторным стенозом позвоночного канала, нуждающихся в выполнении лишь декомпрессивной операции, и пациентов с грыжами дисков – 140.

Большая часть (23 из 30) пострадавших с позвоночно-спинномозговой травмой (ПСМТ) доставлена

в институт бригадами скорой помощи в первые трое суток с момента получения травмы. Причинами ПСМТ являлись кататравма, ДТП, падение с высоты и др. Всем больным с ПСМТ, поступавшим в реанимацию, для исключения травмы шейного отдела позвоночника выполняли КТ. Для диагностики сочетанных повреждений производили рентгенографию конечностей, костей таза, ребер, УЗИ брюшной и плевральных полостей, эхоэнцефалоскопию, КТ головного мозга, люмбальную пункцию. Выполняли лабораторные исследования крови (общий, биохимический анализ, коагулограмму, исследовали кислотно-основное состояние), мониторингирование сердечно-сосудистой деятельности, дыхательных функций, катетеризацию центральных вен, мочевого пузыря, зондирование желудка. Всех больных осматривали хирург, нейрохирург, травматолог, при необходимости – ангиохирург, токсиколог, психиатр, а женщин – гинеколог.

Сочетанная травма выявлена у 25 (83 %) пострадавших, травма позвоночника с повреждением спинного мозга и его корешков – у 20 (67 %). У 17 пациентов выявлен перелом типов A3 и A4 по классификации AOSpine [8], у 6 – типа B, у 7 – типа C; 18 пострадавших были оперированы в течение первых суток, 7 – в течение двух суток, 5 – в течение трех суток от момента госпитализации.

Показания к хирургическому вмешательству и его объем у всех пациентов, вошедших в исследование, соответствовали утвержденным клиническим рекомендациям [9].

Данные, полученные при клинико-инструментальном обследовании пострадавших, обрабатывали на персональном компьютере с помощью программы Statistica (Version 8). Перед статистической обработкой материала данные классифицировали по общепринятой методике для определения возможности применения различных статистических методов при сравнении групп. Пациентов разделили на две группы: I –

с гнойно-воспалительными осложнениями, II – без гнойно-воспалительных осложнений. Для определения достоверности групповых различий использовали U-критерий Манна – Уитни, для анализа бинарных признаков – критерий  $\chi^2$  с поправкой Йетса. Полученные результаты интерпретировали по значению  $p$  (вероятность ошибочного отклонения нулевой гипотезы об отсутствии различий в группах): если  $p > 0,05$  – нулевая гипотеза об отсутствии различий не отклонялась, если  $p < 0,05$  – различия в исследуемых группах существовали.

В группе I было 25 пациентов (10 мужчин, 15 женщин). Средний возраст –  $44 \pm 18$  лет. С дегенеративными заболеваниями позвоночника – 15 пациентов, с осложненными и неосложненными нестабильными повреждениями – 10. Ранние нагноения отмечали у 23 пациентов, поздние – у 2. Глубокое нагноение раны развилось у 23 (92 %) пациентов, поверхностное – у 2 (8 %). У 12 (48 %) пациентов имелись сопутствующие хронические заболевания (гипертоническая болезнь, сахарный диабет, язвенная болезнь желудка, ожирение, инфекционные заболевания и т.д.).

В группе II было 390 пациентов (207 мужчин, 183 женщины). Средний возраст –  $47 \pm 18$  лет. С дегенеративными заболеваниями позвоночника – 370 пациентов, с осложненными и неосложненными нестабильными повреждениями позвоночника – 20. У 80 (20,5 %) пациентов имелись сопутствующие хронические заболевания (гипертоническая болезнь, сахарный диабет, язвенная болезнь желудка, ожирение, инфекционные заболевания и т.д.). В табл. 1 представлены сводные демографические данные пациентов двух групп.

## Результаты и их обсуждение

Основная часть исследований, посвященных нагноению послеоперационных ран, заключается в выявлении факторов риска, воздействие которых необходимо свести к минимуму

Таблица 1

Демографические данные пациентов исследуемых групп

Показатель	Группа I	Группа II
Число пациентов, n	25	390
Пол: м/ж, n	10/15	207/183
Возраст, лет	$44 \pm 18$	$47 \pm 18$
Пациенты с позвоночно-спинальной травмой, %	40	5

для профилактики инфекционных раневых осложнений. Безусловно, профилактика развития раневой инфекции не может быть полной без коррекции общего состояния организма (борьбы с шоком, гиповолемией, белково-электролитными сдвигами, алиментарными нарушениями и др.), однако наибольший интерес представляют исследования, посвященные хирургическим факторам риска.

В течение периода наблюдения частота нагноения послеоперационных ран среди пациентов со спинальной патологией колебалась в пределах от 5,4 до 6,1 % в год (в среднем 6 %). Распределение пациентов с гнойно-воспалительными осложнениями по годам представлено на рис. 1. Наибольшее число осложнений отмечено в 2015 г.

На рис. 2 представлена диаграмма, иллюстрирующая срок выявления ранних нагноений послеопера-

ционных ран, который колебался от 1 до 12 сут с момента операции (в среднем  $8 \pm 2$  сут).

В ходе исследования проанализировано 17 потенциальных факторов риска (табл. 2).

В группе с нагноением послеоперационной раны было больше пациентов с установленными металлоконструкциями. Так, операции с использованием различных систем фиксации были проведены 21 (84 %) пациенту группы I и 136 (35 %) – группы II. При анализе обнаружено, что группы статистически значительно отличались по признаку наличия установленной в процессе операции металлоконструкции ( $p = 0,00001$ ;  $p = 0,00001$ ). Полученные данные соответствуют результатам исследований других авторов, показавших, что риск нагноения послеоперационной раны увеличивается при наличии металлофиксаторов. Так, частота нагноения после микрохирургиче-

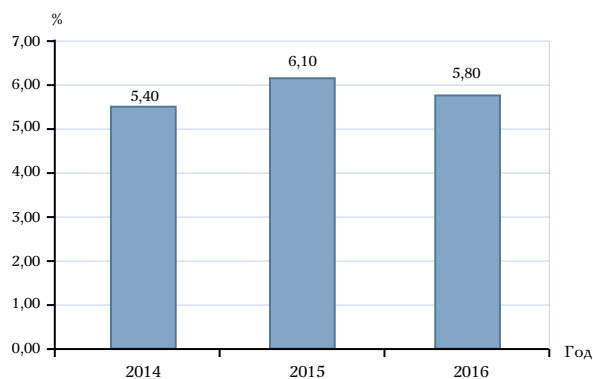


Рис. 1

Пациенты с гнойно-воспалительными осложнениями в 2014–2016 гг.

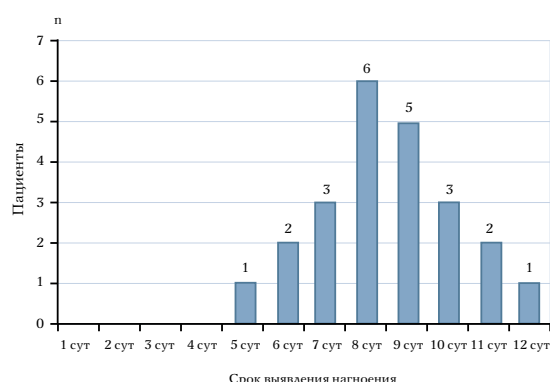


Рис. 2

Распределение пациентов с ранними гнойно-воспалительными осложнениями по сроку выявления нагноения послеоперационной раны (n = 23)

ской дискэктомии составила от 0,6 до 5,0 % [10], в то время как у пациентов после установки металлофиксаторов – 6,6–8,7 % [11, 12]. Предполагается, что есть несколько механизмов, объясняющих увеличение вероятности нагноения операцион-

ных ран при установке металлоконструкций: имплантаты могут вызывать местное раздражение тканей, приводящее к асептическому воспалению и образованию сером с последующим их инфицированием, также имплантаты представляют собой

аваскулярную поверхность для гликокаликса бактерий, которые защищают их от проникновения антибиотиков [10, 13].

Аналогичное металлоимплантатам неблагоприятное действие могут вызывать оставленные в ране гемостатические материалы, которые использовались у 22 (88 %) пациентов группы I и 282 (72 %) группы II; статистически достоверного различия между группами не выявлено (критерий  $\chi^2$  с поправкой Йетса,  $p = 0,49$ ). Использованные гемостатические материалы не были удалены из операционной раны у 20 (80 %) пациентов группы I и 170 (44 %) группы II. Для статистического анализа был использован точный критерий Фишера ( $p = 0,0004$ ) и критерий  $\chi^2$  с поправкой Йетса для бинарных признаков ( $p = 0,0009$ ). Обнаружено статистически значимое различие в указанных группах по признаку оставления гемостатических материалов в операционной ране.

При операциях на грудном и поясничном отделах позвоночника с использованием заднего доступа отрицательную роль играет длитель-

Таблица 2

Факторы, влияющие на нагноение послеоперационной раны у пациентов с дегенеративными заболеваниями позвоночника и позвоночно-спинальной травмой

Анализируемые факторы	Уровень значимости p	Статистический критерий
Пол (мужчины)	0,57	$\chi^2$
Возраст	0,54	M-U
Металлофиксация	0,00001	$\chi^2$
Использование монокоагуляции с уровня подкожно-жировой клетчатки	0,0092	$\chi^2$
Установка ранорасширителя на период более 1 ч	0,000003	M-U
Кровопотеря более 300 мл	0,0000001	M-U
Использование рассасывающегося гемостатического материала	0,49	$\chi^2$
Оставление гемостатических материалов в ране	0,0009	$\chi^2$
Ушивание мышц в зоне ламинэктомии	0,0001	$\chi^2$
Наложение внутрикожных швов	0,0036	$\chi^2$
Длина разреза	0,96	M-U
Изоляция кожи (или ее отсутствие)	0,51	M-U
Интраоперационное промывание раны антисептиками	0,9	$\chi^2$
Длительность хирургического вмешательства	0,43	M-U
Дренирование раны более 4 сут	0,00001	$\chi^2$
Число участвующих в операции врачей (ординаторов)	0,48	M-U
Стаж оперирующего хирурга	0,79	M-U

$\chi^2$  – критерий  $\chi^2$  с поправкой Йетса, M-U – критерий Манна – Уитни.



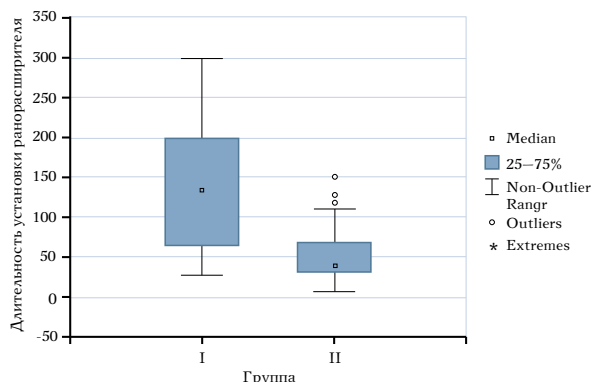


Рис. 3

Сравнение групп исследования по длительности установки ранорасширителя

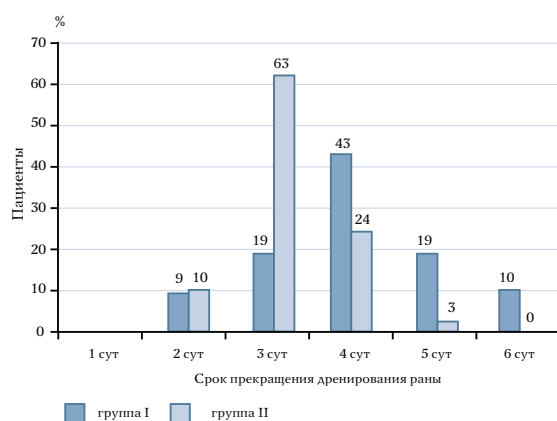


Рис. 4

Распределение пациентов по срокам раневого дренирования

ность функционирования ранорасширителей, приводящая к ишемии тканей. В результате компрессии мышц возникают ишемия и частичный некроз тканей с дальнейшим плохим заживлением раны и возникновением диастазов краев, что открывает путь для инфицирования.

В проведенном исследовании медиана времени наложения ранорасширителя пациентам группы I составляла 138 мин, группы II – 40 мин. Распределение значений в исследуемых группах представлено на рис. 3. При применении критерия Манна – Уитни

получено значение  $p = 0,000003$ , то есть группы достоверно различаются по признаку длительности установленного ранорасширителя. Кроме того, большей части пациентов группы I ранорасширитель был наложен в течение более 65 мин, группы II – менее 65 мин, что может быть использовано как пороговое значение.

В проведенном исследовании паравerteбральные дренажи были установлены 21 (84 %) пациенту группы I и 142 (36 %) группы II. Среднее время установки дренажа –  $4 \pm 2$  сут. При этом у большинства

(97 %) пациентов группы II дренажи были удалены не позднее 4 сут, а у большинства (72 %) пациентов группы I – на 4-е сут и позднее. На рис. 4 представлено распределение больных в зависимости от срока удаления дренажа.

Также использовали критерий для определения влияния факта установки дренажа на возникновение нагноения послеоперационной раны и получили значение  $p = 0,00001$ , то есть группы достоверно различались по указанному признаку. Эти данные свидетельствуют о том, что фактором риска является не только длительное (более 4 сут) дренирование раны, но и сам факт установки раневого дренажа. Вероятность нагноения раны при наличии дренажа возрастает в 3 раза. Согласно данным литературы [14], дренирование послеоперационной раны является одной из предполагаемых причин нагноения.

В проведенном исследовании медиана интраоперационной кровопотери у пациентов группы I составляла 500 мл, группы II – 50 мл. Распределение значений в исследуемых группах представлено на рис. 5.

При применении критерия Манна – Уитни получено значение  $p = 0,0000001$ , то есть группы достоверно различаются по признаку объема интраоперационной кровопотери. Кроме того, объем кровопотери у 75 % пациентов группы I был более 350 мл, а у 75 % пациентов группы II – менее 300 мл. Таким образом, объем кровопотери, равный 300 мл, может быть использован как пороговое значение.

Несмотря на то что в литературе мы не встретили прямого подтверждения зависимости частоты нагноения послеоперационной раны от вида коагуляции, этот параметр также проанализировали. Монополярную коагуляцию использовали с уровня апоневроза у 5 пациентов группы I и у 191 группы II, с уровня подкожной жировой клетчатки у 20 группы I и у 199 пациентов группы II. Для статистического анализа при-

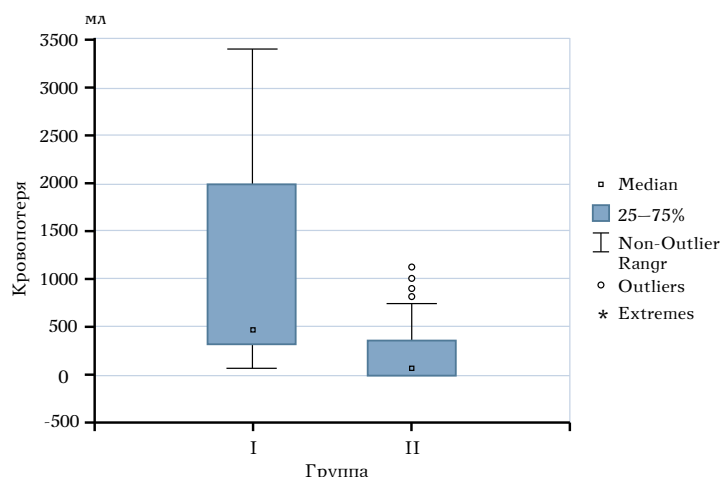


Рис. 5

Сравнение групп исследования по объему кровопотери

меняли точный критерий Фишера ( $p = 0,0037$ ) и критерий  $\chi^2$  с поправкой Йетса для бинарных признаков ( $p = 0,0092$ ). Обнаружено статистически достоверное различие в указанных группах, то есть группы статистически значимо отличались по использованию монополярной коагуляции при выполнении доступа с уровня апоневроза или подкожной жировой клетчатки.

Пережатие мышц и кожи сильно натянутыми швами может приводить к краевым некрозам тканей, а при недостаточном сопоставлении краев ран могут возникать их диастазы. Единого мнения о методике ушивания послеоперационной раны в настоящее время не существует. Мы

учитывали следующие параметры ушивания раны: сопоставляемые слои, шовный материал, методика ушивания каждого слоя. При анализе полученных данных выявлено статистически значимое различие в указанных группах лишь по двум признакам: ушивание мышц и внутрикожный шов. Так, наводящие швы на мышцы накладывали 14 (56 %) пациентам группы I и 65 (17 %) группы II (точный критерий Фишера,  $p = 0,0001$ ; критерий  $\chi^2$  с поправкой Йетса,  $p = 0,0001$ ). Внутрикожные швы в группе I накладывали 13 (52 %), в группе II – 95 (24 %) пациентам (точный критерий Фишера,  $p = 0,0016$ ; критерий  $\chi^2$  с поправкой Йетса,  $p = 0,0036$ ).

## Заключение

Несмотря на то что большинство выявленных факторов риска нагноения послеоперационной раны сводятся к описанию более сложного и продолжительного вмешательства, которое переносится пациентом тяжелее (из-за установленных металлоконструкций, большой кровопотери, дренирования раны), некоторые выявленные факторы риска потенциально устранимы (например, использование монополярной коагуляции с уровня подкожной жировой клетчатки, установка ранорасширителей более чем на 1 ч, ушивание мышц и использование внутрикожного шва, оставление в ране гемостатического материала).

Возраст пациента, предоперационный койкодень, метод изоляции кожи (или его отсутствие), длительность хирургического вмешательства не влияют на риск развития инфекции в области хирургического вмешательства. Использование монополярного коагулятора с уровня апоневроза, удаление гемостатического материала из раны, ежечасное ослабление установленного ранорасширителя, отказ от ушивания мышц в области ламинэктомии и отказ от использования внутрикожного шва позволяют снизить риски нагноения послеоперационной раны.

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

## Литература/References

1. Крылов В.В., Гринь А.А. Травма позвоночника и спинного мозга. М., 2014. С. 24–26. [Krylov VV, Grin AA. Spine and Spinal Cord Injury. Moscow, 2014. In Russian].
2. Гринь А.А., Кайков А.К., Крылов В.В. Профилактика и лечение осложнений у больных с позвоночно-спинномозговой травмой (часть 1) // Нейрохирургия. 2014. № 4. С. 75–86. [Grin AA, Kaykov AK, Krylov VV. The prophylaxis and treatment of various complications at patients with spinal trauma (part 1). Russian journal of neurosurgery. 2014;(4):75–86. In Russian]. DOI: 10.17650/1683-3295-2014-0-4-75-86.
3. Bianchi C, Ballard IL, Abou-Zamzam A, Teruya TH, Abu-Assal ML. Anterior retroperitoneal lumbosacral spine exposure: operative technique and results. Ann Vasc Surg. 2003;17:137–142. DOI:10.1007/s10016-001-0396-x.
4. Lonstein J, Winter R, Moe J, Gaines D. Wound infection with Harrington instrumentation and spine fusion for scoliosis. Clin Orthop Relat Res. 1973;(96):222–233.
5. Bassewitz HL, Fishgrund JS, Herkowitz HN. Postoperative spine infections. Semin Spine Surg. 2000;12:203–211.

6. **Blood AG, Sandoval MF, Burger E, Halverson-Carpenter K.** Risk and protective factors associated with surgical infections among spine patients. *Surg Infect (Larchmt)*. 2017;18:234–249. DOI: 10.1089/sur.2016.183.
7. **Алексанян М.М., Хейло А.Л., Микаелян К.П., Гемджян Э.Г., Аганесов А.Г.** Микрохирургическая дискэтомия в поясничном отделе позвоночника: эффективность, болевой синдром, фактор ожирения // *Хирургия позвоночника*. 2018. Т. 15. № 1. С. 42–48. [Alexanyan MM, Kheilo AL, Mikaelian KP, Gemdzian EG, Aganesov AG. Microsurgical disectomy in the lumbar spine: efficiency, pain syndrome and obesity. *Hir. Pozvonoc*. 2018;15(1):42–48. In Russian]. DOI: 10.14531/ss2018.142-48.
8. **Vaccaro AR, Oner C, Kepler CK, Dvorak M, Schnake K, Bellabarba C, Reinhold M, Aarabi B, Kandziora F, Chapman J, Shanmuganathan R, Fehlings M, Vialle L.** AOSpine thoracolumbar spine injury classification system: fracture description, neurological status and key modifiers. *Spine*. 2013;38:2028–2037. DOI: 10.1097/BRS.0b013e3182a8a381.
9. Рекомендательный протокол лечения острой осложненной и неосложненной травмы позвоночника у взрослых (Ассоциация нейрохирургов РФ). Части 1–3 // *Вопросы нейрохирургии им. Н.Н. Бурденко*. 2014–2015. Т. 78–79. [An advisory protocol for treatment of acute complicated and uncomplicated spinal cord injury in adults (association of neurosurgeons of the Russian Federation). Part 1–3. *Zh Vopr Neurokhir Im N N Burdenko*. 2015–2016. Vol. 78–79. In Russian].
10. **Greenberg MS, ed.** Handbook of Neurosurgery. 8th ed. Thieme Verlagsguppe, 2016.
11. **Simpson JM, Silveri CP, Balderston RA, Simeone FA, An HS.** The results of operations on the lumbar spine in patients who have diabetes mellitus. *J Bone Joint Surg Am*. 1993;75:1823–1829. DOI:10.2106/00004623-199312000-00013.
12. **Veeravagu A, Patil CG, Lad SP, Boakye M.** Risk factors for postoperative spinal wound infections after spinal decompression and fusion surgeries. *Spine*. 2009;34:1869–1872. DOI: 10.1097/BRS.0b013e3181adc989.
13. **An HS, Jenis IG.** Complications of Spine Surgery. Treatment and Preventions. Lippincott Williams & Wilkins. 2005:11–17; 17–22; 23–31; 31–41; 79–81; 143–157.
14. **Waly F, Alzahrani MM, Abduljabbar FH, Landry T, Ouellet J, Moran K, Dettori JR.** The outcome of using closed suction wound drains in patients undergoing lumbar spine surgery: a systematic review. *Global Spine J*. 2015;5:479–485. DOI: 10.1055/s-0035-1566288.

**Адрес для переписки:**

Кордонский Антон Юрьевич  
129090, Россия, Москва, Большая Сухаревская пл., 3,  
НИИ скорой помощи им. Н.В. Склифосовского,  
akord.neuro@mail.ru

**Address correspondence to:**

Kordonskiy Anton Yuryevich  
N.V. Sklifosovsky Research Institute of Emergency Medicine,  
3 Bolshaya Sukharevskaya sq., Moscow, 129090, Russia,  
akord.neuro@mail.ru

Статья поступила в редакцию 16.09.2019

Рецензирование пройдено 18.07.2020

Подписано в печать 20.07.2020

Received 16.09.2019

Review completed 18.07.2020

Passed for printing 20.07.2020

Василий Амиранович Каранадзе, врач-нейрохирург отделения неотложной нейрохирургии, Научно-исследовательский институт скорой помощи им. Н.В. Склифосовского, Россия, 129090, Москва, Большая Сухаревская пл., 3, ORCID: 0000-0003-0180-9154, karanadze@mail.ru;  
Андрей Анатольевич Гринь, д-р мед. наук, руководитель отделения неотложной нейрохирургии, Научно-исследовательский институт скорой помощи им. Н.В. Склифосовского, Россия, 129090, Москва, Большая Сухаревская пл., 3, ORCID: 0000-0003-3515-8329, aagreen@yandex.ru;  
Антон Юрьевич Кордонский, канд. мед. наук, старший научный сотрудник отделения неотложной нейрохирургии, Научно-исследовательский институт скорой помощи им. Н.В. Склифосовского, Россия, 129090, Москва, Большая Сухаревская пл., 3, ORCID: 0000-0001-5344-3970, akord.neuro@mail.ru.

Vasily Amiranovich Karanadze, neurosurgeon of the Department of emergency neurosurgery, N.V. Sklifosovsky Research Institute of Emergency Medicine, 3 Bolshaya Sukharevskaya sq., Moscow, 129090, Russia, ORCID: 0000-0003-0180-9154, karanadze@mail.ru;  
Andrey Anatolyevich Grin, DMSc, head of the Department of emergency neurosurgery, N.V. Sklifosovsky Research Institute of Emergency Medicine, 3 Bolshaya Sukharevskaya sq., Moscow, 129090, Russia, ORCID: 0000-0003-3515-8329, aagreen@yandex.ru;  
Anton Yuryevich Kordonskiy, MD, PhD, senior researcher of the Department of emergency neurosurgery, N.V. Sklifosovsky Research Institute of Emergency Medicine, 3 Bolshaya Sukharevskaya sq., Moscow, 129090, Russia, ORCID: 0000-0001-5344-3970, akord.neuro@mail.ru.