

Дренирование послеоперационных ран в хирургии позвоночника

А.В. Губин, О.Г. Прудникова, А.В. Бурцев, М.В. Хомченков, А.О. Котельников

Федеральное государственное бюджетное учреждение
«Российский научный центр «Восстановительная травматология и ортопедия» им. академика Г.А. Илизарова»
Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Курган, Россия

Role of postoperative wound drains in spinal surgery

A.V. Gubin, O.G. Prudnikova, A.V. Burtsev, M.V. Khomchenkov, A.O. Kotel'nikov

Russian Ilizarov Scientific Center for Restorative Traumatology and Orthopaedics, Kurgan, Russia

Введение. Единой точки зрения о применении дренажей и показаниях к их использованию в хирургии позвоночника нет (Waly F. et al., 2015). Основным дискуссионным моментом для применения дренажей в хирургии позвоночника является снижение и профилактика инфекционных осложнений. В то же время хирурги считают, что использование дренажей увеличивает послеоперационную заболеваемость: инфекционные осложнения, анемию, показания к гемотрансфузии (Sangrasi A.K. et al., 2008, Choi H.S. et al., 2016). **Материалы и методы.** Исследование проведено у 150 пациентов с хирургическими вмешательствами на позвоночнике из заднего оперативного доступа. По инвазивности операций больных разделили на группы. Первая группа – 29 человек с грыжами поясничных межпозвоночных дисков. Вторая группа – 85 пациентов с дегенеративно-дистрофическими заболеваниями и посттравматическими деформациями поясничного отдела позвоночника на одном-трех позвоночно-двигательных сегментах. Третья группа – 37 больных с многоуровневыми деформациями позвоночника. В 1 группе ввиду малоинвазивного характера оперативного вмешательства дренирование послеоперационных ран не применялось. Больные 2 и 3 групп были разделены на подгруппы с использованием и без использования активного дренажа. Для анализа использовались параметры: возраст пациентов, вес, продолжительность операции, величина кровопотери, длина и глубина раны, продолжительность дренирования раны, количество раневого отделяемого, количество пункций ран и объема пунктата, продолжительность пребывания в стационаре после операции, наличие сопутствующих заболеваний (артериальная гипертензия, сахарный диабет, ожирение и другие хронические заболевания в стадии ремиссии), наличие инфекционных осложнений в послеоперационном периоде (поверхностное или глубокое воспаление), проведение гемотрансфузии, неврологические осложнения вследствие эпидуральной гематомы. Использовали метод вариационной статистики: вычисление средней арифметической (M) и ее ошибки ($\pm m$), коэффициент корреляции r-Пирсона с оценкой по шкале Чеддока, для оценки достоверности различия средних использовали t-критерий Стьюдента с определением показателя статистической достоверности. **Результаты и обсуждение.** Большинство исследований, проводимых для оценки эффективности использования дренажей, показывает отсутствие различий в заживлении раны, инфекционных осложнениях и эпидуральных гематомах при вмешательствах на позвоночнике. Различные по объему, продолжительности, технике и инструментальным аспектам вмешательства определяют разные требования к дренированию ран. Дискотомии и одно-трехуровневые декомпрессивно-стабилизирующие операции поясничного отдела позвоночника не требуют дренирования ран. **Заключение.** Результаты лечения и частота осложнений не зависят от наличия дренажа операционной раны. При многоуровневых стабилизирующих операциях на грудном и поясничном отделах позвоночника с вариантами вертебротомий дренирование раны повышает частоту гемотрансфузий в послеоперационном периоде и увеличивает срок госпитализации. **Ключевые слова:** дренаж, послеоперационная рана, дренирование, инфекционные осложнения, кровопотеря, гемотрансфузии, эпидуральная гематома

Introduction There is no unified opinion on the use of drains and their indication in spinal surgery. The main discussion focuses on the issue of infection rate reduction and its prophylaxis. It is believed that drains increase postoperative morbidity: infectious complications, anemia, and indications to blood transfusion. **Material and methods** One hundred and fifty patients that underwent surgical interventions on the spine from the posterior surgical approach were included into this study. According to surgical invasiveness, patients were divided in groups. Group 1 was 29 persons with lumbar disc hernias. Group 2 were 85 patients with degenerative dystrophic diseases and posttraumatic deformities of the lumbar spine in one to three spine motor segments. Group 3 were 37 patients that had multilevel spinal deformities. Drains were not used in group 1 due to low invasiveness of the operation. Patients of groups 2 and 3 were divided into subgroups in which active drains were used or not used. Parameters for analysis were age, weight, duration of surgery, blood loss, length and deepness of wounds, duration of draining, amount of wound discharge, number of wound punctures and punctate volume, duration of inpatient stay, associated diseases (arterial hypertension, diabetes, obesity and other chronic diseases in the remission stage), presence of infection complications in the postoperative period (superficial or deep), conduction of blood transfusion, neurologic deficits due to epidural hematoma. Method of variation statistics was used: calculation of mean (M) and its error ($\pm m$), r-Pearson correlation coefficient according to Chaddock scale; significance of statistical difference was assessed with Student's t-test. **Results and discussion** Most studies that assess the efficiency of using drains show no difference in wound healing, infectious complication rates and epidural hematomas in spinal surgery. Different requirements are defined to wound drains according to volume, duration, techniques and instrumentation used in surgery. Discotomies and interventions of decompression stabilization at one to three levels do not require wound drains. **Conclusion** Treatment results and complication rate do not depend upon surgical wound drains. Draining used in multilevel stabilization operations on the thoracic and lumbar spine with the variants of vertebrotomies increases the frequency of hemotransfusion in the postoperative period and inpatient stay.

Keywords: drainage, surgical wound, drain, infectious complication, blood loss, blood transfusion, epidural hematoma

Оперативные вмешательства на позвоночнике имеют ряд специфических отличий: глубина раны при доступе, массив мышц спины, продолжительность операций, кровотечение, применение различных фиксаторов. Перед хирургом всегда стоит дилемма: дренировать рану или нет.

Скопление крови и раневого отделяемого в полости послеоперационной раны может служить причиной

эпидуральной гематомы, создает риск инфицирования и мионекроза, препятствует заживлению раны и способствует вторичному фиброзу [1, 2]. Организация гематомы с формированием фиброза как мышц, так и эпидурального пространства, по мнению некоторых авторов, является причиной послеоперационных болевых синдромов [3, 4].

Основным дискуссионным моментом для применения дренажей в хирургии позвоночника является снижение и профилактика инфекционных осложнений. Эффективность использования дренажей для этой цели, особенно при инструментальной фиксации позвоночника, является спорным [5, 6]. Дренирующие трубки могут вызывать местные воспалительные реакции в месте установки и являются входными воротами для инфекции. Многие хирурги считают, что использование дренажей увеличивает послеоперационную заболеваемость: инфекционные осложнения, анемию, показания к гемотранфузии [7, 8].

Единой точки зрения о применении дренажей и показаниях к их использованию в хирургии позвоночника нет [9]. Большинство авторов приходит к заключению, что применение дренажей не влияет на течение послеоперационного периода [2, 5, 7, 10].

Цель исследования. Провести анализ результатов лечения пациентов при заднем оперативном доступе на позвоночнике с применением и без применения дренирования послеоперационных ран с различным объемом оперативных вмешательств и инструментальной фиксации.

Дизайн исследования. Проспективное когортное рандомизированное исследование.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Представляем результаты лечения 150 пациентов, по инвазивности операций которые были разделены на три группы. Первая группа – 29 человек с грыжами поясничных межпозвонковых дисков. Хирургическое лечение больных заключалось в малоинвазивном тубулярном удалении грыжи диска. Вторая группа – 85 пациентов с дегенеративно-дистрофическими заболеваниями и посттравматическими деформациями поясничного отдела позвоночника на одном-трех позвоночно-двигательных сегментах. Оперативная техника включала декомпрессивно-стабилизирующие операции с применением транспедикулярной фиксации и PLIF. Третья группа – 37 больных с многоуровневыми деформациями позвоночника. При вмешательстве выполнялись варианты вертебротомий и протяженная фиксация грудного и поясничного отделов позвоночника. Все операции выполнялись с соблюдением правил асептики и антисептики в операционной, на фоне превентивной антибактериальной терапии (цефазолин) и профилактики тромбоземболии (эноксапарин натрия).

В группе пациентов с грыжами межпозвонковых дисков ввиду малоинвазивного характера оперативного вмешательства дренирование послеоперационных ран не применялось. Больные 2 и 3 групп были разделены на подгруппы с использованием и без использования активного дренажа. Гемостаз в ходе операции осуществлялся электрокоагуляцией и местными гемостатическими средствами. Дренажи устанавливались по окончании операции. Дренажная система включала две трубки, установленные паравертебрально, выведенные на кожу через дополнительный разрез, фиксирован-

ные к коже и соединенные с активным аспиратором. Контроль состояния и заживления послеоперационной раны осуществляли во время смены повязок ежедневно на протяжении 3 дней, затем 1 раз в 2 дня до выписки из стационара. При скоплении отделяемого с наличием флюктуации в ране проводили ее пункцию с эвакуацией содержимого. Пациенты с интраоперационной непреднамеренной дуротомией из исследования исключены.

Для анализа использовались следующие параметры: возраст пациентов, вес, продолжительность операции, величина кровопотери, длина и глубина раны, продолжительность дренирования раны, количество раневого отделяемого, количество пункций ран и объема пункциата, продолжительность пребывания в стационаре после операции, наличие сопутствующих заболеваний (артериальная гипертензия, сахарный диабет, ожирение и другие хронические заболевания в стадии ремиссии), наличие инфекционных осложнений в послеоперационном периоде (поверхностное или глубокое воспаление), проведение гемотранфузии, неврологические осложнения вследствие эпидуральной гематомы.

Использовали метод вариационной статистики: вычисление средней арифметической (M) и ее ошибки ($\pm m$), коэффициент корреляции г-Пирсона с оценкой по шкале Челдока, для оценки достоверности различия средних использовали t-критерий Стьюдента с определением показателя статистической достоверности.

Общая характеристика больных представлена в таблице 1.

Общие параметры оперативных вмешательств представлены в таблице 2.

Таблица 1

Общая характеристика больных

	1 группа	2 группа		3 группа	
	грыжи дисков (n = 29)	одно-трехуровневые вмешательства с фиксацией (n = 85)		многоуровневые вмешательства с фиксацией (n = 36)	
		с дренажом (n = 41)	без дренажа (n = 44)	с дренажом (n = 20)	без дренажа (n = 16)
Возраст, лет	43,7 ± 9,2	53,3 ± 9,0*	52,7 ± 8,5*	37,8 ± 14,1*	34,3 ± 15,5*
Мужчины : женщины	17 : 12	20 : 21	28 : 16	3 : 17	6 : 11
Вес, кг	79,2 ± 11,8	90,4 ± 15,6*	81,7 ± 12,1*	61,9 ± 9,9*	62,0 ± 7,8*
Артериальная гипертензия, %	37,9	51,2	65,9	20	6,25
Сахарный диабет, %	3,4	9,7	4,5	5	6,25
Ожирение, %	3,4	7,3	11,3	0	0
Другие хронические заболевания, %	17,2	26,8	15,9	15	18,75

* – достоверность отличия подгрупп (с дренажом и без дренажа) по критерию различия t (Стьюдента), p < 0,05.

Общие параметры оперативных вмешательств

	1 группа	2 группа		3 группа	
	грыжи дисков (n = 29)	одно-трехуровневые вмешательства с фиксацией (n = 85)		многоуровневые вмешательства с фиксацией (n = 36)	
		с дренажом (n = 41)	без дренажа (n = 44)	с дренажом (n = 20)	без дренажа (n = 16)
Продолжительность операции, мин.	61,8 ± 17,7	118,0 ± 31,7*	92,1 ± 24,3*	165,2 ± 33,0*	176,8 ± 43,6*
Величина интраоперационной кровопотери, мл	54,8 ± 31,7	201,2 ± 82,6*	179,3 ± 102,2*	367,5 ± 158,0*	393,7 ± 172,0*
Длина раны, мм	39,4 ± 9,7	107,9 ± 24,8*	90,6 ± 22,6*	286,2 ± 76,9*	262,2 ± 64,0*
Глубина раны, мм	45,1 ± 8,4	65,2 ± 12,1*	60,9 ± 9,3*	52,5 ± 9,5*	55,9 ± 15,2*
Пребывание в стационаре после операции, дн.	9,6 ± 2,2	9,1 ± 1,5*	9,7 ± 1,9*	13,45 ± 4,8*	12,8 ± 2,3*

* – достоверность отличия подгрупп (с дренажом и без дренажа) по критерию различия t (Стьюдента), p < 0,05.

Следует отметить, что пребывание больных 1 группы в стационаре после операции регламентировано медико-экономическими стандартами и не отражает со-

стояние заживления раны. Пациенты 2 и 3 группы выписывались из стационара по мере заживления послеоперационной раны и стабилизации общего состояния.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Учитывая, что пациентам 1 группы не проводилось дренирование ран, провести сравнительный анализ невозможно. Средний фактический срок заживления ран составил 3,3 ± 0,7 дня. Заживление ран наступило первичным натяжением. Пунктирование ран и ревизионные вмешательства не проводились. Инфекционных осложнений не выявлено. Неврологических осложнений по поводу эпидуральной гематомы также не диагностировано.

Во 2 группе при сравнительном анализе результатов лечения пациентов при использовании дренажа и без дренирования достоверных отличий не выявлено (табл. 3).

Неврологические осложнения вследствие эпидуральной гематомы отсутствовали как у пациентов с дренированием раны, так и без дренажа.

Инфекционные осложнения в виде поверхностного воспаления с расхождением краев послеоперационной раны диагностированы после выписки из стационара у 1 больного (2,4 %) с дренажом и 1 пациента (2,2 %) без дренажа. На фоне консервативного лечения вос-

паление купировалось, заживление раны под струпом. Глубокого воспаления не выявлено.

Суммарная учитываемая кровопотеря оказалась значительно меньше (на 62 %) у больных без дренирования раны. Суммарная кровопотеря имела очень слабую корреляционную связь как с длительностью пребывания, так и артериальной гипертензией у пациентов при наличии дренажа и без него. Другие сопутствующие заболевания (сахарный диабет, ожирение и др.) не влияли на продолжительность пребывания в стационаре.

У пациентов с наличием дренажа площадь операционной раны (мм²) слабо коррелировала с весом (r = 0,3) и суммарным объемом кровопотери (r = 0,3) и не отразилась на сроках пребывания в стационаре после операции (r = -0,3) (рис. 1).

При отсутствии дренажа также не выявлена корреляция между площадью операционной раны и весом больного (r = -0,1), а также суммарным объемом кровопотери (r = 0,1), но определялась умеренная корреляционная связь со сроками пребывания в стационаре после операции (r = 0,4) (рис. 2).

Таблица 3

Оцениваемые параметры лечения 2 группы больных

	2 группа: одно-трехуровневые вмешательства с фиксацией (n = 85)	
	с дренажом (n = 41)	без дренажа (n = 44)
Продолжительность операции, мин.	118,0 ± 31,7*	92,1 ± 24,3*
Величина интраоперационной кровопотери, мл	201,2 ± 82,6*	179,3 ± 102,2*
Площадь операционной раны, мм ²	6984,1 ± 1642,7*	5491 ± 1347,9*
Срок дренирования, дн.	2,2 ± 0,3	–
Объем отделяемого по дренажам, мл	336,5 ± 90,7	–
Пункция раны, % больных	–	15,9
Объем пункции, мл	–	157,1 ± 82,1
Суммарная учитываемая кровопотеря, мл	537,8 ± 131,2*	204,3 ± 126,7*
Поверхностное воспаление, %	2,4	2,2
Глубокое воспаление, %	–	–
Неврологические осложнения вследствие эпидуральной гематомы, %	–	–
Гемотрансфузия, %	–	–
Пребывание в стационаре после операции, дн.	9,1 ± 1,5*	9,7 ± 1,9*

* – достоверность отличия подгрупп по критерию различия t (Стьюдента), p < 0,05.

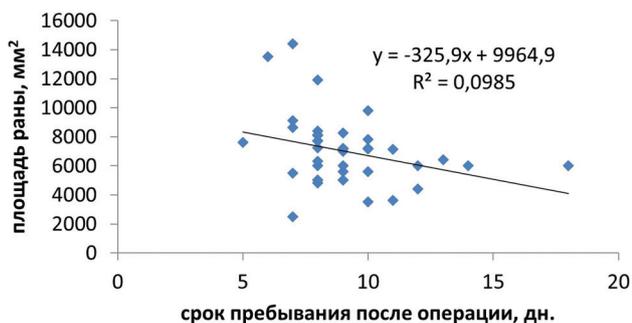


Рис. 1. Линия регрессии площади операционной раны и длительности пребывания больных с дренажом (2 группа)

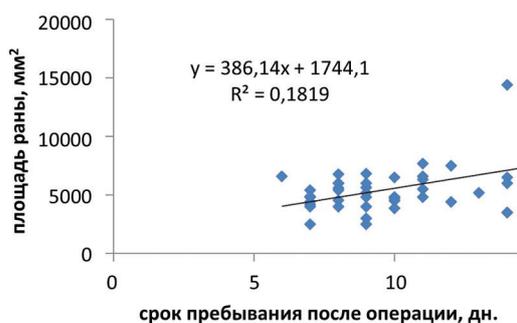


Рис. 2. Линия регрессии площади операционной раны и длительности пребывания больных без дренажа (2 группа)

В 3 группе при сравнительном анализе результатов лечения пациентов при использовании дренажа и без дренирования инфекционных и неврологических осложнений не наблюдалось (табл. 4).

Суммарная учитываемая кровопотеря в этой группе у пациентов с дренажами оказалась на 31 % больше, чем у больных без дренажей. Но даже дренирование в течение 3 дней не исключило после удаления дренажей пунктирование раны и эвакуацию геморрагического отделяемого в 30 % случаев. Показанием для пункции являлось скопление отделяемого в полости раны с явлениями подкожной флюктуации. У больных без дренажей аспирационная пункция операционной раны выполнялась в 87,5 % случаев. Гемотрансфузии при дренировании осуществлялись по показаниям на фоне постгеморрагической анемии у 30 % больных, без дренирования – у 6,25 % пациентов.

Корреляция между суммарной величиной кровопотери и длительностью пребывания в стационаре после операции у больных с дренажом оказалась значительно выше ($r = 0,7$), чем у пациентов без дренажей ($r = 0,3$) (рис. 3).

В этой группе больных величина кровопотери также не коррелировала с артериальной гипертензией. Не определялось и значимой корреляции между длительностью пребывания в стационаре и сопутствующими заболеваниями. Зависимость между площадью операционной раны и суммарной величиной кровопотери у пациентов с дренажом и без дренажа имела слабую силу ($r = 0,4$ и $r = 0,1$ соответственно). Умеренная корреляционная связь выявлена между площадью операционной раны и длительностью пребывания в стационаре после операции у пациентов с дренажами ($r = 0,7$) и низкая ($r = 0,2$) – у больных без дренажей (рис. 4, 5).

Таблица 4

Оцениваемые параметры лечения 3 группы больных

	3 группа: многоуровневые вмешательства с фиксацией (n = 36)	
	с дренажом (n = 20)	без дренажа (n = 16)
Продолжительность операции, мин.	165,2 ± 33,0*	176,8 ± 43,6*
Величина интраоперационной кровопотери, мл	367,5 ± 158,0*	393,7 ± 172,0*
Площадь операционной раны, мм ²	15045 ± 5165,2*	15746,8 ± 7043,7*
Срок дренирования, дн.	2,5 ± 0,5	–
Объем отделяемого по дренажам, мл	485 ± 139,5	–
Пункция раны, % больных	30*	87,5*
Объем пунтата, мл	281,6 ± 110,4*	285,7 ± 111,4*
Суммарная учитываемая кровопотеря, мл	937,0 ± 319,7*	643,7 ± 248,5*
Поверхностное воспаление, %	–	–
Глубокое воспаление, %	–	–
Неврологические осложнения вследствие эпидуральной гематомы, %	–	–
Гемотрансфузия, %	30*	6,25*
Пребывание в стационаре после операции, дн.	13,45 ± 4,8*	12,8 ± 2,3*

* – достоверность отличия подгрупп по критерию различия t (Стьюдента), $p < 0,05$.

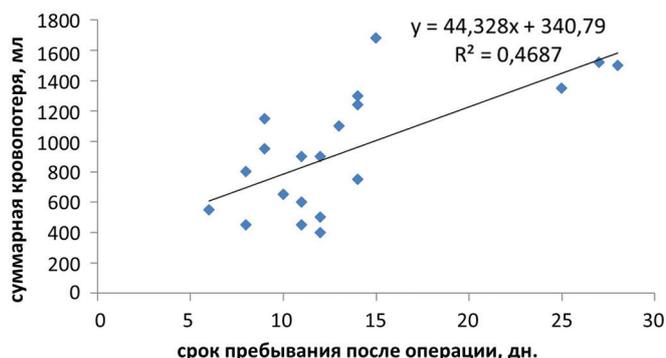


Рис. 3. Линия регрессии суммарной кровопотери и длительности пребывания больных при дренировании раны (3 группа)

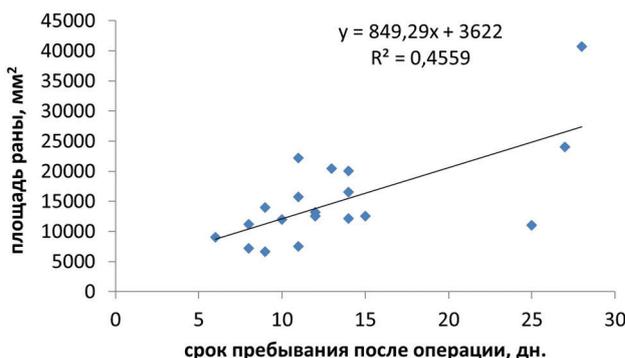
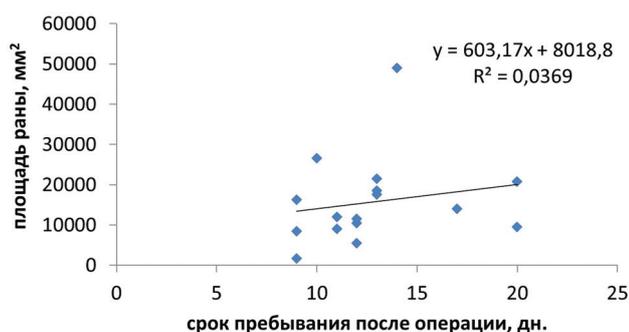


Рис. 4. Линия регрессии площади операционной раны и длительности пребывания больных с дренажами (3 группа)



фиксирующих устройств [3, 10-16]. Эффективность использования дренажей для профилактики инфекционных осложнений при инструментальной фиксации позвоночника является спорной [5, 6]. Отрицательным аспектом при использовании дренажа является наличие входных ворот в месте установки дренажной трубки и наличие дополнительного инородного тела в операционной ране, сообщающегося с внешней средой.

При сравнительном анализе двух групп больных после поясничной дискэктомии, по данным Choi H.S. et al. (2016), установлено, что дренирование ран не увеличивает количество инфекционных осложнений [7].

В публикуемом исследовании инфекционные осложнения в виде поверхностного или глубокого воспаления послеоперационных ран отмечались у пациентов с одно-трехуровневыми декомпрессивно-стабилизирующими вмешательствами на поясничном отделе позвоночника при дренировании в 2,46 случаев, без дренажа – в 2,2 %.

Сопутствующие заболевания (сахарный диабет, ожирение, другие хронические заболевания) не оказали влияния на течение послеоперационного периода. Ни площадь операционной раны, ни артериальная гипертензия не коррелировали с объемом кровопотери в обеих группах больных.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Дискэктомии и одно-трехуровневые декомпрессивно-стабилизирующие операции на поясничном отделе позвоночника не требуют дренирования ран. Результаты лечения и частота осложнений не зависят от наличия дренажа операционной раны.

При многоуровневых стабилизирующих операциях на грудном и поясничном отделах позвоночника с вариантами вертебротомий дренирование раны повышает частоту гемотрансфузий в послеоперационном периоде и увеличивает срок госпитализации. Эти вмешательства в большинстве случаев сопровождаются

выписки больных из стационара проводилась по мере стабилизации общего состояния, регресса неврологических проявлений заболевания и заживления послеоперационной раны. В группе больных с многоуровневой фиксацией позвоночника при наличии дренажа достоверно увеличилась длительность пребывания в стационаре после операции. Эта категория пациентов характеризовалась большей суммарной кровопотерей и им чаще проводились гемотрансфузии, что требовало большего периода времени для стабилизации состояния и объясняет увеличение продолжительности их госпитализации.

В группе пациентов с одно-трехуровневыми декомпрессивно-стабилизирующими вмешательствами на поясничном отделе позвоночника без дренирования раны определялась умеренная корреляционная связь размеров операционной раны со сроками пребывания в стационаре после операции.

В представляемой нами группе больных с дискэктомией дренирование ран не проводилось в связи с малоинвазивным характером вмешательства, малыми размерами операционных ран и незначительной кровопотерей. Симптоматических эпидуральных гематом, инфекционных осложнений у этих пациентов не выявлено, гемотрансфузии не проводились.

скоплением геморрагического отделяемого в полости раны даже после удаления дренажей. Для предотвращения опорожнения гематомы через края раны с последующим отсроченным ее заживлением рекомендуем проводить эвакуацию раневого отделяемого шприцом. Показанием для этой манипуляции является визуализируемое скопление отделяемого в полости раны с напряжением мягких тканей и флюктуацией.

Выбор тактики ведения операционной раны и установки дренажа всегда остается за хирургом и определяется его теоретической подготовкой и практикой.

ЛИТЕРАТУРА

1. Postoperative infections of the lumbar spine: presentation and management / D.S. Meredith, C.K. Kepler, R.C. Huang, B.D. Brause, O. Boachie-Adjei // *Int. Orthop.* 2012. Vol. 36, no. 2. P. 439–444. doi: 10.1007/s00264-011-1427-z.
2. Analysis of the risk factors for the development of post-operative spinal epidural haematoma / J.N. Awad, K.M. Kebaish, J. Donigan, D.B. Cohen, J.P. Kostuik // *J. Bone Joint Surg. Br.* 2005. Vol. 87, no. 9. P. 1248-1252.
3. Mirzai H., Eminoglu M., Orguc S. Are drains useful for lumbar disc surgery? A prospective, randomized clinical study // *J. Spinal Disord. Tech.* 2006. Vol. 19, no. 3. P. 171-177.
4. The role of closed-suction drainage in preventing epidural fibrosis and its correlation with a new grading system of epidural fibrosis on the basis of MRI / O. Sen, O. Kizilkilic, M.V. Aydin, O. Yalcin, B. Erdogan, M. Cekinmez, H. Caner, N. Altinors // *Eur. Spine J.* 2005. Vol. 14, no. 4. P. 409-414.
5. Brown M.D., Brookfield K.F. A randomized study of closed wound suction drainage for extensive lumbar spine surgery // *Spine.* 2004. Vol. 29, no. 10. P. 1066-1068.
6. Surgical site infection prevention and control: an emerging paradigm / American Academy of Orthopaedic Surgeons Patient Safety Committee, R.P. Evans // *J. Bone Joint Surg. Am.* 2009. Vol. 91, no. Suppl. 6. P. 2-9. doi: 10.2106/JBJS.I.00549.
7. Is Surgical Drain Useful for Lumbar Disc Surgery? / H.S. Choi, S.G. Lee, W.K. Kim, S. Son, T.S. Jeong // *Korean J. Spine.* 2016. Vol. 13, no. 1. P. 20-23. doi: 10.14245/kjs.2016.13.1.20.
8. Surgical site infection rate and associated risk factors in elective general surgery at a public sector medical university in Pakistan / A.K. Sangrasi, A.A. Leghari, A. Memon, A.K. Talpur, G.A. Qureshi, J.M. Memon // *Int. Wound J.* 2008. Vol. 5, no. 1. P. 74-78. doi: 10.1111/j.1742-481X.2007.00365.x.
9. The Outcome of Using Closed Suction Wound Drains in Patients Undergoing Lumbar Spine Surgery: A Systematic Review / F. Waly, M.M. Alzahrani, F.H. Abduljabbar, T. Landry, J. Ouellet, K. Moran, J.R. Dettori // *Global Spine J.* 2015. Vol. 5, no. 6. P. 479-485. doi: 10.1055/s-0035-1566288.
10. The role of drains in lumbar spine fusion / M.S. Walid, M. Abbara, A. Tolaymat, J.R. Davis, K.D. Waits, J.S. Robinson 3rd, J.S. Robinson Jr. // *World Neurosurg.* 2012. Vol. 77, no. 3-4. P. 564-568. doi: 10.1016/j.wneu.2011.05.058.
11. Liu Y., Li Y., Miao J. Wound drains in posterior spinal surgery: a meta-analysis // *J. Orthop. Surg. Res.* 2016. Vol. 11. P. 16. doi: 10.1186/s13018-016-0351-8.
12. The use of postoperative subcutaneous closed suction drainage after posterior spinal fusion in adolescents with idiopathic scoliosis / J. Blank, J.M. Flynn, W. Bronson, P. Ellman, S.G. Pill, J.E. Lou, J.P. Dormans, D.S. Drummond, M.L. Ecker // *J. Spinal Disord. Tech.* 2003. Vol. 16, no. 6. P. 508-512.
13. Prospective study of postoperative lumbar epidural hematoma: incidence and risk factors / M.J. Sokolowski, T.A. Garvey, J. Perl 2nd, M.S. Sokolowski, W. Cho, A.A. Mehbod, D.C. Dykes, E.E. Transfeldt // *Spine.* 2008. Vol. 33, no. 1. P. 108-113. doi: 10.1097/BRS.0b013e31815e39af.
14. Incidence of postoperative symptomatic epidural hematoma in spinal decompression surgery / H. Aono, T. Ohwada, N. Hosono, H. Tobimatsu, K. Ariga, T. Fujii, M. Iwasaki // *J. Neurosurg. Spine.* 2011. Vol. 15, no. 2. P.202-205. doi: 10.3171/2011.3.SPINE10716.

15. Use and outcomes of wound drain in spinal fusion for adolescent idiopathic scoliosis / M. Diab, M. Smucny, J.P. Dormans, M.A. Erickson, K. Ibrahim, L.G. Lenke, D.J. Sucato, J.O. Sanders // *Spine*. 2012. Vol. 37, no. 11. P. 966-973. doi: 10.1097/BRS.0b013e31823bbf0b.
16. O'Toole J.E., Eichholz K.M., Fessler R.G. Surgical site infection rates after minimally invasive spinal surgery // *J. Neurosurg. Spine*. 2009. Vol. 11, no. 4. P. 471-476. doi: 10.3171/2009.5.SPINE08633.

REFERENCES

1. Meredith D.S., Kepler C.K., Huang R.C., Brause B.D., Boachie-Adjei O. Postoperative infections of the lumbar spine: presentation and management. *Int. Orthop.*, 2012, vol. 36, no. 2, pp. 439-444. doi: 10.1007/s00264-011-1427-z.
2. Awad J.N., Kebaish K.M., Donigan J., Cohen D.B., Kostuik J.P. Analysis of the risk factors for the development of post-operative spinal epidural haematoma. *J. Bone Joint Surg. Br.*, 2005, vol. 87, no. 9, pp. 1248-1252.
3. Mirzai H., Eminoglu M., Orguc S. Are drains useful for lumbar disc surgery? A prospective, randomized clinical study. *J. Spinal Disord. Tech.*, 2006, vol. 19, no. 3, pp. 171-177.
4. Sen O., Kizilkilic O., Aydin M.V., Yalcin O., Erdogan B., Cekinmez M., Caner H., Altinors N. The role of closed-suction drainage in preventing epidural fibrosis and its correlation with a new grading system of epidural fibrosis on the basis of MRI. *Eur. Spine J.*, 2005, vol. 14, no. 4, pp. 409-414.
5. Brown M.D., Brookfield K.F. A randomized study of closed wound suction drainage for extensive lumbar spine surgery. *Spine*, 2004, vol. 29, no. 10, pp. 1066-1068.
6. American Academy of Orthopaedic Surgeons Patient Safety Committee, R.P. Evans. Surgical site infection prevention and control: an emerging paradigm. *J. Bone Joint Surg. Am.*, 2009, vol. 91, no. Suppl. 6, pp. 2-9. doi: 10.2106/JBJS.I.00549.
7. Choi H.S., Lee S.G., Kim W.K., Son S., Jeong T.S. Is Surgical Drain Useful for Lumbar Disc Surgery? *Korean J. Spine*, 2016, vol. 13, no. 1, pp. 20-23. doi: 10.14245/kjs.2016.13.1.20.
8. Sangrasi A.K., Leghari A.A., Memon A., Talpur A.K., Qureshi G.A., Memon J.M. Surgical site infection rate and associated risk factors in elective general surgery at a public sector medical university in Pakistan. *Int. Wound J.*, 2008, vol. 5, no. 1, pp. 74-78. doi: 10.1111/j.1742-481X.2007.00365.x.
9. Waly F., Alzahrani M.M., Abduljabbar F.H., Landry T., Ouellet J., Moran K., Dettori J.R. The Outcome of Using Closed Suction Wound Drains in Patients Undergoing Lumbar Spine Surgery: A Systematic Review. *Global Spine J.*, 2015, vol. 5, no. 6, pp. 479-485. doi: 10.1055/s-0035-1566288.
10. Walid M.S., Abbara M., Tolaymat A., Davis J.R., Waits K.D., Robinson J.S. 3rd, Robinson J.S. Jr. The role of drains in lumbar spine fusion. *World Neurosurg.*, 2012, vol. 77, no. 3-4, pp. 564-568. doi: 10.1016/j.wneu.2011.05.058.
11. Liu Y., Li Y., Miao J. Wound drains in posterior spinal surgery: a meta-analysis. *J. Orthop. Surg. Res.*, 2016, vol. 11, p. 16. doi: 10.1186/s13018-016-0351-8.
12. Blank J., Flynn J.M., Bronson W., Ellman P., Pill S.G., Lou J.E., Dormans J.P., Drummond D.S., Ecker M.L. The use of postoperative subcutaneous closed suction drainage after posterior spinal fusion in adolescents with idiopathic scoliosis. *J. Spinal Disord. Tech.*, 2003, vol. 16, no. 6, pp. 508-512.
13. Sokolowski M.J., Garvey T.A., Perl J. 2nd, Sokolowski M.S., Cho W., Mehbod A.A., Dykes D.C., Transfeldt E.E. Prospective study of postoperative lumbar epidural hematoma: incidence and risk factors. *Spine*, 2008, vol. 33, no. 1, pp. 108-113. doi: 10.1097/BRS.0b013e31815e39af.
14. Aono H., Ohwada T., Hosono N., Tobimatsu H., Ariga K., Fuji T., Iwasaki M. Incidence of postoperative symptomatic epidural hematoma in spinal decompression surgery. *J. Neurosurg. Spine*, 2011, vol. 15, no. 2, pp. 202-205. doi: 10.3171/2011.3.SPINE10716.
15. Diab M., Smucny M., Dormans J.P., Erickson M.A., Ibrahim K., Lenke L.G., Sucato D.J., Sanders J.O. Use and outcomes of wound drain in spinal fusion for adolescent idiopathic scoliosis. *Spine*, 2012, vol. 37, no. 11, pp. 966-973. doi: 10.1097/BRS.0b013e31823bbf0b.
16. O'Toole J.E., Eichholz K.M., Fessler R.G. Surgical site infection rates after minimally invasive spinal surgery. *J. Neurosurg. Spine*, 2009, vol. 11, no. 4, pp. 471-476. doi: 10.3171/2009.5.SPINE08633.

Рукопись поступила 23.11.2016

Сведения об авторах:

1. Губин Александр Вадимович – ФГБУ «РНЦ «ВТО» им. акад. Г.А. Илизарова» Минздрава России, г. Курган, Россия, директор, д. м. н.; e-mail: Alexander@gubin.spb.ru
2. Прудникова Оксана Германовна – ФГБУ «РНЦ «ВТО» им. акад. Г.А. Илизарова» Минздрава России, г. Курган, Россия, старший научный сотрудник научной клинико-экспериментальной лаборатории патологии осевого скелета и нейрохирургии, д. м. н.; e-mail: pog6070@gmail.com
3. Бурцев Александр Владимирович – ФГБУ «РНЦ «ВТО» им. акад. Г.А. Илизарова» Минздрава России, г. Курган, Россия, научная клинико-экспериментальная лаборатория патологии осевого скелета и нейрохирургии, научный сотрудник, к. м. н.; Email: BAV31rus@mail.ru
4. Хомченков Максим Викторович – ФГБУ «РНЦ «ВТО» им. акад. Г.А. Илизарова» Минздрава России, г. Курган, Россия, младший научный сотрудник научной клинико-экспериментальной лаборатории патологии осевого скелета и нейрохирургии.
5. Котельников Александр Олегович – ФГБУ «РНЦ «ВТО» им. акад. Г.А. Илизарова» Минздрава России, г. Курган, Россия, клинический ординатор.

Information about the authors:

1. Alexander V. Gubin, M.D., Ph.D., Russian Ilizarov Scientific Center for Restorative Traumatology and Orthopaedics, Kurgan, Russia, Director; Email: Alexander@gubin.spb.ru
2. Oksana G. Prudnikova, M.D., Ph.D., Russian Ilizarov Scientific Center for Restorative Traumatology and Orthopaedics, Kurgan, Russia, Scientific Clinical and experimental Laboratory of Axial Skeletal Pathology and Neurosurgery; e-mail: pog6070@gmail.com
3. Alexander V. Burtsev, M.D., Ph.D., Russian Ilizarov Scientific Center for Restorative Traumatology and Orthopaedics, Kurgan, Russia, Scientific Clinical and experimental Laboratory of Axial Skeletal Pathology and Neurosurgery; **Corresponding author:** BAV31rus@mail.ru
4. Maksim V. Khomchenkov, M.D., Russian Ilizarov Scientific Center for Restorative Traumatology and Orthopaedics, Kurgan, Russia, Scientific Clinical and experimental Laboratory of Axial Skeletal Pathology and Neurosurgery
5. Alexander O. Kotelnikov, M.D., Russian Ilizarov Scientific Center for Restorative Traumatology and Orthopaedics, Kurgan, Russia, physician