

ПРОБЛЕМЫ ОКАЗАНИЯ МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩИ ПОСТРАДАВШИМ С ПОЛИТРАВМОЙ И ОТКРЫТЫМИ ПЕРЕЛОМАМИ ДЛИННЫХ КОСТЕЙ НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ

PROBLEMS OF ARRANGEMENT OF MEDICAL CARE FOR PATIENTS WITH POLYTRAUMA AND OPENED FRACTURES OF LONG BONES OF LOWER EXTREMITIES

Блаженко А.Н. Blazhenko A.N.
Дубров В.Э. Dubrov V.E.
Куринный С.Н. Kurinny S.N.
Муханов М.Л. Mukhanov M.L.
Гомонов С.А. Gomonov S.A.
Шкода А.С. Shkoda A.S.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кубанский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации,

Государственное бюджетное учреждение здравоохранения «Научно-исследовательский институт – Краевая клиническая больница № 1 имени профессора С.В. Очаповского» Министерства здравоохранения Краснодарского края,

г. Краснодар, Россия,
Факультет фундаментальной медицины Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова,
Государственное бюджетное учреждение здравоохранения города Москвы «Городская клиническая больница № 67 им. Л.А. Ворохобова» Департамента здравоохранения города Москвы,

г. Москва, Россия

Kuban State Medical University,

Research Institute – Ochapovsky Krasnodar City Hospital No.1,

Krasnodar, Russia,
Fundamental Medicine Faculty of Lomonosov Moscow State University,
Vorokhobov City Clinical Hospital No.67,

Moscow, Russia

По мнению многих отечественных и зарубежных исследователей, разработка и внедрение концепции динамического контроля поврежденных позволили снизить уровень летальности у пострадавших с политравмой, но существенно не повлияли на частоту развития инфекционных осложнений при открытых переломах у этой массы больных – она по-прежнему высока, не имеет тенденции к снижению и составляет до 23-25 %. Эти авторы считают, что неудовлетворительные исходы лечения ран открытых переломов обусловлены тяжестью состояния пациентов и ошибками при выполнении первичной и повторной хирургической обработки. **Цель** – анализ ошибок, допущенных при планировании и выполнении хирургической обработки ран открытых переломов у пострадавших с политравмой.

Материалы и методы. Проведено мультицентровое исследование, основанное на анализе частоты развития инфекционных осложнений при различных вариантах хирургического лечения и в зависимости от сроков перевода в региональный многопрофильный стационар 454 пациентов с политравмой и тяжелыми открытыми переломами длинных костей нижних конечностей.

Результаты. Проведенный сравнительный анализ развития частоты инфекционных осложнений показал, что лучшие результаты лечения были достигнуты при переводе пациентов с высокоэнергетическими открытыми переломами костей конечностей, нуждающихся в специали-

According to many domestic and foreign researchers, the development and implementation of the concept of dynamic damage control allowed to reduce the level of mortality in patients with polytrauma, but did not significantly affect the incidence of infectious complications in open fractures in this mass of patients, which is high, has no tendency to decrease and is up to 23-25 %. These authors believe that unsatisfactory outcomes of treatment of wounds of open fractures are due to the severity of the condition of patients and errors in the performance of primary and repeated surgical treatment.

Objective – analysis of mistakes made in the planning and execution of surgical treatment of wounds of opened fractures in patients with polytrauma.

Materials and methods. A retrospective multicenter study with the analysis of the results of treatment of 454 patients with polytrauma and severe opened fractures of the long bones of the lower extremities was conducted.

Results. The study proved that options of primary surgical treatment for patients with polytrauma, with consideration of condition severity and features of an opened fracture wound with subsequent vacuum assisting and recurrent planned surgical preparations considering a

зированной медицинской помощи и/или политравмой с сомнительным или неблагоприятным прогнозом для жизни, в первые сутки после получения травмы, при условии выполнения первичной хирургической обработки, учитывающей тяжесть состояния больного и особенности раны открытого перелома с последующим вакуум-ассистированием и повторными запланированными хирургическими обработками до очищения раны от некротизированных тканей, по сравнению с группой пациентов, которым выполняли традиционную хирургическую первичную хирургическую обработку ран открытых переломов.

Вывод. Применение оптимизированной тактики хирургического лечения пациентов с открытыми высокоэнергетическими переломами костей нижних конечностей (тип II, IIIA, B, C по Gustilo-Andersen) позволяет уменьшить общую частоту развития инфекционных осложнений на 38,4 % по сравнению с вариантами тактики хирургического лечения, предусматривающими выполнение традиционной исчерпывающей ПХО с последующими повторными хирургическими обработками ран открытых переломов.

Ключевые слова: тяжелые открытые переломы; политравма; первичная хирургическая обработка; повторная хирургическая обработка.

Тяжелые открытые переломы костей нижних конечностей типа II, IIIA, B, C по Gustilo-Andersen [17] являются следствием воздействия высокоэнергетической травмы [13] и в подавляющем числе наблюдений сопровождаются тяжелыми множественными и/или сочетанными повреждениями нескольких анатомических областей с развитием феномена взаимного отягощения [14] и синдрома системного воспалительного ответа (ССВО), что в ряде случаев приводит к полиорганной дисфункции (ПОД) [26] и создает проблемы при оказании медицинской помощи таким пострадавшим. Все это и определило необходимость разработки особой стратегии лечения таких повреждений.

К началу XXI века сложилась и функционирует следующая стратегия лечения таких пациентов, направленная на снижение уровня летальности и частоты инфекционных осложнений:

- При критическом или нестабильном состоянии лечение всех повреждений осуществляют с учетом концепции динамического контроля повреждений (DCS) [26] и только после устранения жизнеугрожающих последствий травмы начинают лечение тяжелых открытых переломов, которое начинают с туалета раны растворами антисептиков, хирургической стабилизации перелома аппаратом внешней фиксации (АВФ) и на-

ложения асептической повязки [11-13, 25].

- После достижения относительной стабилизации состояния или если пациент госпитализирован изначально в относительно стабильном или стабильном состоянии, в обязательном порядке производят исчерпывающую (полноценную) первичную хирургическую обработку (ПХО) раны открытого перелома и в последующие дни, при наличии показаний, этапные повторные хирургические обработки (ХО), которыми завершают первый этап лечения – «спасение конечности, если возможно» [13].

- Задачей второго этапа считают восстановление мягких тканей в зоне перелома и предотвращение инфекционных осложнений [13].

- На третьем этапе выполняют окончательную репозицию и фиксацию переломов для обеспечения их сращения и восстановления функции конечности [13].

По данным некоторых отечественных и зарубежных авторов, разработка и внедрение концепции DCS и тактики этапного лечения открытых переломов позволили уменьшить уровень летальности среди пострадавших с политравмой, и в том числе – открытыми переломами. Однако в настоящее время частота развития инфекционных осложнений при высокоэнергетических открытых переломах конечностей (II, III A, B, C типа классификации Gustilo–Anderson

type and location of a fracture, also with vacuum assisting, could reduce the general incidence of infectious complications by 38.4 % in comparison with treatment options with traditional primary surgical preparation with subsequent recurrent surgical preparation of opened fracture wounds.

Conclusion. The use of optimized surgical technique for patients with opened high energy fractures of lower extremity bones (type II, IIIA, B, C according to Gustilo-Andersen) reduces the total incidence of infectious complications by 38.4 % as compared to variants of surgical treatment with traditional complete primary surgical preparation with subsequent recurrent surgical preparations of opened fracture wounds.

Key words: severe open fractures; polytrauma; primary surgical treatment; recurrent surgical preparation.

[25]) не имеет тенденции к снижению и составляет до 23-25 % [5, 13, 23], а в 4,5-17,6 % наблюдений лечение заканчивается инвалидизацией пациента [1, 22].

По мнению некоторых исследователей [6, 7, 13], большинство инфекционных осложнений обусловлено тактическими и организационными ошибками при выполнении ПХО и/или повторной ХО ран тяжелых открытых переломов.

Но, к сожалению, в доступной нам современной специальной медицинской литературе не удалось обнаружить анализа ошибок при выполнении этих хирургических вмешательств, доказательно обоснованных протоколов лечения в зависимости от типа открытого перелома, оценки тяжести состояния больного, оснащения стационара первичной госпитализации, профессиональной подготовки кадров, что и определяет актуальность исследования.

Цель – анализ ошибок, допущенных при планировании и выполнении хирургической обработки ран открытых переломов у пострадавших с политравмой.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Настоящее мультицентровое исследование построено на анализе результатов лечения 454 пациентов с политравмой (индекс NISS > 17 баллов) и открытыми переломами длинных костей нижних конечностей в возрасте от 18 до 60 лет, госпитализиро-

ванных в 2012-2016 гг. на клинические базы кафедры ортопедии, травматологии и ВПХ ФГБОУ ВО КубГМУ Минздрава России, ГБУЗ «НИИ-ККБ № 1 им. проф. С.В. Очаповского» г. Краснодара, кафедры общей и специализированной хирургии Факультета фундаментальной медицины МГУ им. М.В. Ломоносова, ГБУЗ «ГКБ № 67 им. Л.А. Ворохобова» Департамента здравоохранения г. Москвы.

Условиями привлечения к исследованию были:

- соответствие обнаруженных повреждений мягких тканей и кости I, II, III A, B, C типу классификации Gustilo-Anderson [25];
- тяжесть полученных повреждений по индексу NISS > 17 баллов [16];
- отсутствие сопутствующей патологии (диабет, артериальная или венозная недостаточность и пр.), которая могла бы извратить процессы заживления ран открытых переломов.

Группа № 1 состояла из 334 (73,6 %) пациентов, которые были госпитализированы в лечебные учреждения, соответствующие по своему оснащению и подготовке персонала травмоцентрам II уровня [7, 19], а после устранения жизнеугрожающих последствий травмы и относительной стабилизации

были переведены в травмоцентр I уровня в течение 12-92 часов после повреждения; причем для оказания специализированной и/или высокотехнологичной помощи – 182 (60,1 %), с феноменом взаимного отягощения и признаками полиорганной дисфункции – 121 (39,9 %) пациент.

Группа № 2 состояла из 120 (26,4 %) пациентов, которые были госпитализированы в лечебные учреждения, соответствующее по своему оснащению и подготовке персонала травмоцентру I уровня [7, 19], непосредственно с места получения травмы; среди них в нестабильном и/или критическом состоянии доставлены 23 (5,1 %) пациента, в относительно стабильном состоянии – 97 (80,8 %) пострадавших.

По тяжести открытых переломов длинных костей нижних конечностей пациенты исследуемых групп были распределены на подгруппы с учетом требований классификации Gustilo-Anderson следующим образом:

- I тип Gustilo-Anderson – 188 (41,4 %) пациентов: группа № 1 (n = 139), группа № 2 (n = 49);
- II тип Gustilo-Anderson – 102 (22,5 %) пациента: группа № 1 (n = 88), группа № 2 (n = 14);

- IIIA тип Gustilo-Anderson – 98 (21,6 %) пациентов: группа № 1 (n = 57), группа № 2 (n = 41);

- IIIB тип – 53 (11,7 %) пациента: группа № 1 (n = 40), группа № 2 (n = 13);

- IIIC тип – 13 (2,9 %) пациентов: группа № 1 (n = 10), группа № 2 (n = 3), в этой подгруппе нам не встретилось больных с разрывами магистральных артерий, во всех наблюдениях был отмечен их тромбоз на уровне перелома мышечков бедренной и/или большеберцовой кости.

Уровень летальности в исследуемой группе больных составил 7,7 % (n = 35).

Распределение открытых переломов различных типов по локализации представлено в таблице 1. Анализ этих данных позволил прийти к заключению, что среди всех открытых переломов преобладают открытые переломы диафиза большеберцовой кости, для открытых переломов бедренной кости наиболее характерны повреждения, соответствующие II, IIIA типу по классификации Gustilo-Anderson, абсолютное большинство ран открытых переломов с дефектом покровных тканей (IIIB тип по классификации Gustilo-Anderson) обнаружены при переломах большеберцовой кости на различных уровнях.

Таблица 1
Локализация и типы открытых переломов у больных исследуемых групп
Table 1
Location and types of opened fractures in patients of study groups

Локализация открытых переломов Location of opened fractures	Диафиз бедренной кости, n = 62, абс. Femoral diaphysis, n = 62, abs.		Дистальный метаэпифиз бедренной кости, n = 36, абс. Distal femoral metaepiphysis, n = 36, abs.		Проксимальный метаэпифиз большеберцовой кости, n = 48, абс. Proximal tibial metaepiphysis, n = 48, abs.		Диафиз большеберцовой кости, n = 275, абс. Tibial diaphysis, n = 275, abs.		Дистальный метаэпифиз большеберцовой кости, n = 33, абс. Distal tibial metaepiphysis, n = 33, abs.	
	Группа № 1 Group 1	Группа № 2 Group 2	Группа № 1 Group 1	Группа № 2 Group 2	Группа № 1 Group 1	Группа № 2 Group 2	Группа № 1 Group 1	Группа № 2 Group 2	Группа № 1 Group 1	Группа № 2 Group 2
	Типы открытых переломов по Gustilo-Anderson Types of opened fractures according to Gustilo-Anderson									
I, n = 188	22	6	7	4	7	5	97	32	5	3
II, n = 102	16	5	7	5	7	3	36	11	7	5
IIIA, n = 98	9	4	8	3	9	4	41	10	7	3
IIIB, n = 53	0	0	0	0	1	1	36	12	2	1
IIIC, n = 13	0	0	2	0	8	3	0	0	0	0
Всего / Total, n = 454	47	15	24	12	32	16	210	65	21	12

Пациенты обеих групп не имели статистически значимого различия по возрасту ($p > 0,73$), полу ($p > 0,94$) и тяжести полученных повреждений ($p > 0,58$), распределения числовых значений в группах были далеки от нормального закона, поэтому для доказательства их сопоставимости был применен непараметрический метод Манна–Уитни (U-критерий) [4].

Характеристика вариантов ПХО ран открытых переломов

Все хирургическое лечение открытых переломов у пострадавших с политравмой, помимо профилактики инфекционных осложнений и создания условий для оптимального сращения, сводилось к тому, чтобы уменьшить вероятность проявления феномена взаимного отягощения и не ухудшить состояние пострадавшего. С этой целью применяли тактику этапного лечения открытых переломов [6, 13] и концепцию динамического контроля повреждений [26].

При переломах I типа по Gustilo-Anderson у пострадавших с политравмой ПХО раны открытого перелома не выполняли: производили туалет кожи растворами антисептиков, накладывали асептическую повязку на рану, проводили антибиотикопрофилактику инфекционных осложнений, с целью фиксации отломков в остром периоде политравмы накладывали стержневой АВФ.

При изучении историй болезни больных исследуемой группы с II, IIIA, IIIB, IIIC типами открытых переломов по Gustilo-Anderson ($n = 266$) нам удалось выделить три варианта выполнения ПХО.

Вариант № 1 – исчерпывающая традиционная ПХО раны открытого перелома – был реализован у 195 (58,4 %) пациентов группы № 1 и включал в себя вне зависимости от оценки тяжести состояния все классические этапы [9, 10]: рассечение раны, иссечение нежизнеспособных тканей (некрэктомию), удаление инородных тел, туалет раны раствором антисептиков, при выявлении признаков тромбоза магистральных артерий конечности производили тампонаду раны салфетками с растворами антисептиков и/или мазью левомеколь, приглашали сосудистых

хирургов из регионального многопрофильного стационара, вместе с которыми выполняли аутовенозную пластику артерий, после чего дренировали рану различными методами (активное, приточно-отточное), ушивали рану или сводили края раны наводящими швами, хирургическую стабилизацию перелома осуществляли АВФ различных конструкций (стержневой монолатеральный, спицевой и/или спице-стержневой). Причем у 52 (26,6 %) пациентов ПХО была выполнена с техническими ошибками, характерными и для других регионов России [6], обнаруженными как до, так и в процессе выполнения повторной хирургической обработки, такими как:

- неполноценная ревизия раны с оставлением инородных тел, нежизнеспособных мягких тканей, небольших костных отломков, лишенных источников кровоснабжения;
- нестабильная фиксация перелома при помощи системы скелетного вытяжения (СВ), неполноценная внешняя фиксация перелома аппаратом или гипсовой повязкой;
- ушивание раны с послабляющими разрезами кожи при отеке мягких тканей;
- отсутствие дренажей или пассивное дренирование раны открытого перелома.

Вариант № 2 – ПХО при реализации тактики динамического контроля повреждений – был применен в группе № 2 у 23 (32,4 %) пострадавших с политравмой, находящихся в нестабильном и/или критическом состоянии. Реализовывали его следующим образом: сразу после завершения операций первого хирургического этапа DCS [7, 9, 14, 26, 27] выполняли туалет раны растворами антисептиков, тампонировали рану хирургическими марлевыми салфетками, пропитанными растворами антисептиков и/или мазью левомеколь, накладывали асептическую повязку, стабилизировали перелом с помощью стержневого АВФ.

После достижения относительной стабилизации состояния в течение 4-12 часов с момента госпитализации производили ПХО раны, которая включала в себя рассечение

раны, удаление инородных тел, выполнение некрэктомии, гемостаза, туалет раны растворами антисептиков. При внутрисуставных переломах стремились восстановить конгруэнтность суставной поверхности, с этой целью выполняли репозицию суставной поверхности и фиксировали отломки спицами Киршнера ($n = 4 - 5,6 \%$), при выявлении признаков тромбоза магистральных артерий конечности выполняли аутовенозную пластику ($n = 1 - 1,4 \%$), накладывали VAC-повязку для лечения ран в условиях отрицательного давления – 125 мм рт. ст. [2, 15].

Вариант № 3 – ПХО – был применен в группе № 2 у 48 (67,6 %) пострадавших, находящихся в относительно стабильном (субкомпенсированном) или стабильном (компенсированном) состоянии. Он включал в себя рассечение раны, удаление инородных тел, выполнение некрэктомии, гемостаза, туалета раны растворами антисептиков, стабилизацию перелома стержневым АВФ при внутрисуставных переломах, восстановление суставной поверхности и временную фиксацию отломков спицами Киршнера ($n = 9 - 12,6 \%$); при обнаружении признаков тромбоза магистральных артерий конечности выполняли аутовенозную пластику ($n = 2 - 4,2 \%$), после чего производили тампонаду раны салфетками с растворами антисептиков и/или мазью левомеколь с целью достижения гарантированного гемостаза и через 6-24 часа накладывали VAC-повязку для лечения ран в условиях отрицательного давления – 125 мм рт. ст. [2, 15].

Особенности повторных хирургических обработок (ХО) раны открытого перелома ($n = 639$) в зависимости от локализации и типа открытого перелома были следующими:

1. При переводе пациентов из стационаров первичной госпитализации в течение 2-4 часов выполняли повторную хирургическую обработку, целью которой было устранение возможных технических дефектов, описанных выше, допущенных при выполнении ПХО, и наложение VAC-повязки для лечения ран в условиях от-

рицательного давления — 125 мм рт. ст.

2. При открытых переломах бедренной и большеберцовых костей II типа ($n = 118$) нам не встретилось ситуаций, при которых было бы невозможно укрыть кость и магистральные сосуды конечности покровными тканями, но понадобилось в среднем $3,5 \pm 2,1$ повторных ХО, направленных на иссечение вновь образующегося некроза мышечной ткани, дерматотензию (наложение стягивающих швов) на этапах повторной ХО для уменьшения размеров раны по мере купирования травматического отека мягких тканей конечности с наложением VAC-повязки. Первый этап хирургического лечения считали завершенным при получении отрицательного результата бактериологического посева раневого отделяемого, отсутствии признаков некроза мышечной ткани и сведении краев кожной раны, что определяло возможность выполнения окончательного погружного остеосинтеза.

3. У 98 (21,6 %) пациентов при открытых переломах IIIA типа диафизов бедренной и большеберцовой кости, а также при внутрисуставных открытых переломах было отмечено разрушение костной и покровных тканей без их дефекта. Стремление сохранить жизнеспособность покровных тканей конечности определяло необходимость применения вакуум-ассистирования с использованием дерматотензии (наложение стягивающих швов) на этапах повторных ХО по мере уменьшения посттравматического отека мягких тканей. Таким образом, у 69 (70,5 %) пациентов этой подгруппы удалось добиться заживления ран и сразу выполнить погружной остеосинтез. Остальных больных с неполным заживлением кожных ран, но без обнажения кости лечили методом внеочагового компрессионно-дистракционного остеосинтеза (ВКДО) по Илизарову. Этап лечения считали завершенным при условии отсут-

ствия некроза мягких тканей и отрицательных результатах бактериологического посева раневого отделяемого. Количество повторных ХО в этой подгруппе пострадавших составило в среднем $2,6 \pm 1,4$, а длительность этого этапа лечения составила $5,5 \pm 1,5$ суток.

4. При открытых переломах большеберцовой кости IIIB типа ($n = 53$ — 11,7 %) на этапах повторных ХО при наличии признаков нарушения кровоснабжения кости в 13 (24,5 %) наблюдениях (изменение цвета при отсутствии надкостницы) выполняли ее резекцию в пределах жизнеспособных тканей, при завершении этого этапа хирургического лечения при невозможности укрыть кость покровными тканями производили:

- полнослойную несвободную кожную пластику перемещенными лоскутами — 9 (16,9 %);
- миопластику дефекта покровных тканей ножками икроножной мышцы — 11 (20,8 %), завершающуюся закрытием мышцы расщепленным кожным лоскутом;
- трансплантацию свободного торакодорсального лоскута с применением микрохирургической сосудистой техники — 2 (3,8 %);
- дерматотензию — с ее помощью в этой группе больных удалось закрыть кожную рану всего лишь у 3 (5,7 %) пациентов. Одновременно с закрытием дефекта у этих больных был произведен погружной остеосинтез различными методами.

Если выше перечисленными методами не удалось устранить дефект покровных тканей, как окончательный метод лечения применили ВКДО по Илизарову — у 28 (52,8 %) пострадавших.

Количество повторных ХО в этой подгруппе пострадавших составило в среднем $3,1 \pm 1,4$, протяженность этого этапа лечения $6,5 \pm 1,1$ суток.

По срокам перевода в региональный многопрофильный стационар больные исследуемой группы № 1 разделены следующим образом:

- в течение 24 часов после получения травмы — 209 (62,6 %);

- в течение 24-48 часов — 67 (20,1 %);

- в течение 48-92 часов — 58 (17,3 %).

Для оценки результатов лечения и выбора оптимального протокола оказания медицинской помощи был проведен сравнительный анализ частоты развития инфекционных осложнений при реализации различных вариантов ПХО и различных сроках перевода в многопрофильный стационар.

Необходимо отметить, что в специальной медицинской литературе мы не обнаружили какой-либо однозначно принятой специализированной классификации, которую возможно было бы применить при оценке инфекционных осложнений ран открытых переломов.

В связи с тем, что в исследуемой группе больных инфекционные осложнения не были обусловлены остеоинфекцией (при признаках его формирования: изменении цвета кости и отсутствии надкостницы — сразу выполняли резекцию кости в пределах здоровых тканей), инфекционные осложнения были условно разделены на 2 группы:

- с глубокими инфекционными осложнениями, с вовлечением субфасциально расположенных тканей;
- с глубокими инфекционными осложнениями, сопровождающимися признаками генерализации процесса (обязательным для этой группы считали наличие синдрома системного воспалительного ответа (ССВО) и полиорганной дисфункции (ПОД)).

Поверхностное воспаление (с вовлечением в инфекционный процесс лишь кожи и подкожно-жировой клетчатки) не учитывали в связи с тем, что во всех наблюдениях оно было купировано после проведения повторных запланированных ХО, не повлияло на исход и не потребовало изменений технологии лечения.

Статистическую обработку и анализ клинических результатов проводили с помощью методов описательной статистики; для сравнения гипотез использовали непараметрический критерий χ^2 для произвольных таблиц. Значимыми признавали результаты,

при которых величина «р» была меньше или равна 0,05 [4]. Статистическую обработку проводили с использованием программы SPSS 16.0.

Все пациенты или их законные представители дали информированное согласие в момент госпитализации в соответствии с требованиями Федерального закона № 152-ФЗ от 27 июня 2006 года (в редакции от 22.02.2017 г.) «О персональных данных», что соответствует требованиям Хельсинкской декларации «Этические принципы проведения научных медицинских исследований с участием человека» 1964 года, пересмотренной в 2013 году, и «Правилам клинической практики в Российской Федерации», утвержденными Приказом Минздрава РФ от 19.06.2003 г. № 266. Данные, представленные в исследовании, обезличены.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Был проведен анализ частоты встречаемости осложнений в зависимости от тяжести перелома и стационара первичной госпитализации, а следовательно, и примененной тактики лечения (табл. 2).

На основании данных, представленных в таблице 2, установлено, что при I типе открытого перелома частота развития инфекционных осложнений в группах № 1 и

№ 2 статистически не значима и не превышает 4 %.

Однако сравнительный анализ результатов лечения при применении трех вариантов ПХО с последующими повторными ХО, характерными для II, IIIA, IIIB и IIIC типов по Gustilo-Anderson, показал статистически значимые отличия, зависящие от варианта первичной хирургической обработки. Причем наибольшее снижение частоты инфекционных осложнений отмечено среди пациентов с IIIA и IIIB типами открытых переломов.

При реализации I варианта ПХО и повторных ХО у 195 пациентов группы № 1 инфекционные осложнения отмечены у 116 (59,5 %) пациентов, среди них с глубокими инфекционными осложнениями, вовлечением субфасциально расположенных тканей — 87 (44,6 %), с глубокими инфекционными осложнениями, сопровождающимися признаками генерализации процесса — 29 (14,9 %).

При реализации II и III вариантов ПХО и повторных ХО у 71 пациента группы № 2 инфекционные осложнения отмечены у 15 (21,1 %) пациентов, среди них с глубокими инфекционными осложнениями, вовлечением субфасциально расположенных тканей — 9 (12,8 %), с глубокими инфекционными осложнениями, сопровождающимися

признаками генерализации процесса — 6 (8,5 %). Следует отметить, что II вариант ПХО применяли только у пациентов в нестабильном или критическом состоянии, во всех остальных наблюдениях применен III вариант ПХО.

Всего у больных исследуемой группы (n = 454) было обнаружено, что у пациентов с высокоэнергетическими переломами костей конечностей частота инфекционных осложнений в группе № 1 составила 59,5 % и была достоверно выше по сравнению с группой № 2, где она составила 21,1 %.

Еще одним фактором, влияющим на частоту инфекционных осложнений, мы считаем сроки перевода пациентов в региональный многопрофильный стационар. Была установлена прямая сильная корреляционная зависимость между частотой развития инфекционных осложнений и сроками перевода (табл. 3).

Данные, представленные в таблице 3, позволяют предположить, что наименьшее количество инфекционных осложнений отмечено среди пациентов, переведенных в травмоцентр I уровня в течение первых суток для оказания специализированной и высокотехнологической помощи, что также позволило своевременно выполнить повторную ХО и выявить и устранить дефекты

Таблица 2
Сравнение частоты инфекционных осложнений в зависимости от типа открытого перелома по классификации Gustilo-Anderson
Table 2
Comparison of incidence of infectious complications in dependence on a type of opened fracture according to Gustilo-Anderson

Группа № 1 / Group 1 (n = 334)			Группа № 2 / Group 2 (n = 120)			Критерий достоверности критерий χ^2 (произвольная таблица), критическое значение $\chi^2 = 23.104^*$ Validation criterion, χ^2 test (random table), critical value $\chi^2 = 23.104^*$
Тип перелома и количество пациентов подгруппе Fracture type and number of patients in subgroup	Глубокие инфекционные осложнения, абс./% Deep infectious complications, abs./%	Глубокие инфекционные осложнения с признаками генерализации инфекции, абс./% Deep infectious complications with signs of infection generalization, abs./%	Тип перелома и количество пациентов подгруппе Fracture type and number of patients in subgroup	Глубокие инфекционные осложнения, абс./% Deep infectious complications, abs./%	Глубокие инфекционные осложнения с признаками генерализации инфекции, абс./% Deep infectious complications with signs of infection generalization, abs./%	
I, n = 139	3 / 2.4 %	2 / 1.4 %	I, n = 49	1 / 2.0 %	1 / 2.0 %	p > 0.5
II, n = 88	9 / 10.2 %	8 / 9.1 %	II, n = 14	1 / 7.1 %	1 / 7.1 %	
IIIA, n = 57	41 / 71.9 %	11 / 19.3 %	IIIA, n = 41	6 / 14.6 %	2 / 4.8 %	
IIIB, n = 40	29 / 72.5 %	8 / 20.0 %	IIIB, n = 13	6 / 46.2 %	2 / 15.4 %	
IIIC, n = 10	8 / 80.0 %	2 / 20.0 %	IIIC, n = 3	2 / 66.7 %	1 / 33.3 %	

ПХО до развития инфекционных осложнений.

Таким образом, для снижения частоты возникновения инфекционных осложнений при высокоэнергетических переломах необходимо выполнять II или III варианты ПХО раны, а при необходимости перевода пациента для оказания специализированной и высокотехнологической помощи в лечебное учреждение, соответствующее по своему оснащению и подготовке персонала травмоцентру I уровня [7, 20], перевод необходимо осуществлять в течение первых 24 часов.

ВЫВОДЫ:

1. Тактика лечения пациентов с открытыми высокоэнергетическими переломами костей нижних конечностей (тип II, IIIA, B, C по Gustilo-Andersen), включающая в себя при нестабильном и/или критическом состоянии пациента второй вариант ПХО с последующим выполнением повторных запланированных ХО, учитывающих тип и локализацию перелома, а при относительно стабильном (субкомпенсированном) состоянии – третий вариант ПХО с последующим выполнением повторных запланированных ХО, учитывающих тип и локализацию перелома, позволяет уменьшить

Таблица 3
Зависимость между количеством инфекционных осложнений и сроками перевода в травмоцентр I уровня

Table 3
Relationship between amount of infectious complications and time of transfer to level 1 trauma center

Сроки перевода Time of transfer	Число пациентов с инфекционными осложнениями Number of patients with infectious complications
В течение первых 24 часов Within first 24 hours	28 (24.2 %)
В течение первых 24-48 часов Within first 24-48 hours	41 (35.3 %)
В течение первых 48-96 часов Within first 48-96 hours	47 (40.5 %)
Коэффициент ранговой корреляции Спирмена, $r_s = 0.99$ Spearman rank correlation, $r_s = 0.99$	

общую частоту развития инфекционных осложнений на 38,4 % по сравнению с вариантами тактики лечения, предусматривающими выполнение традиционной исчерпывающей ПХО с последующими повторными хирургическими обработками ран открытых переломов.

2. Перевод пациентов с высокоэнергетическими открытыми переломами костей конечностей, нуждающихся в специализированной медицинской помощи, и/или политравмой с сомнительным или неблагоприятным прогнозом для

жизни должен быть осуществлен в первые сутки после получения травмы; задержка в выполнении повторной ХО на 3 суток способствует увеличению частоты развития инфекционных осложнений на 19,0 %.

Информация о финансировании и конфликте интересов

Исследование не имело спонсорской поддержки.

Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES:

1. Alekseenko SN, Redko AN, Karipidi RK, Zakharchenko YuI. Primary disability of the adult population of the Krasnodar territory due to road accidents. *Herald of All-Russian Society of Specialists in Medicosocial Expertise, Rehabilitation and Rehabilitation Industry*. 2017; (4): 44-48. Russian (Алексеенко С.Н., Редько А.Н., Карипиди Р.К., Захарченко Ю.И. Первичная инвалидность взрослого населения Краснодарского края вследствие дорожно-транспортных происшествий //Вестник Всероссийского общества специалистов по медико-социальной экспертизе, реабилитации и реабилитационной индустрии. 2017. № 4. С. 44-48.)
2. Bodachenko AA. Negative pressure therapy in the treatment of victims with high-energy limb fractures. In: *Materials of the international scientific-practical conference. Vacuum therapy of wounds in children and adults. Russian and international experience*. Moscow, 2018; 17-21 p. Russian (Бодаченко А.А. Терапия отрицательным давлением в лечении пострадавших с высокоэнергетическими переломами конечностей //Вакуумная терапия ран у детей и взрослых. Российский и международный опыт: материалы международной научно-практической конференции. М., 2018. С. 17-21.)
3. Blazhenko AN. Rationale for therapeutic and diagnostic approaches in the provision of medical care to victims in the acute period of polytrauma in a multidisciplinary hospital. Abstracts of PhD in Medicine. Peoples' Friendship University of Russia. Moscow, 2012; 11-13. Russian (Блаженко А.Н. Обоснование лечебно-диагностических подходов при оказании медицинской помощи пострадавшим в остром периоде политравмы в многопрофильном стационаре: автореф. дис. ... д-ра мед. наук / ГОУ ВПО Российский университет дружбы народов. М., 2012. С. 11-13.)
4. Glantz S. Biomedical Statistics. Practice. 1998. P. 27-45. Russian (Гланц С. Медико-биологическая статистика. М.: Практика, 1998. С. 27-45.)
5. Goryunov SV, Romashov DV, Butivshenko IA. Purulent surgery. Atlas. M.: Binom, 2004. 558 p. Russian (Горюнов С.В., Ромашов Д.В., Бутивщенко И.А. Гнойная хирургия: атлас. М.: Бином, 2004. 558 с.)
6. Gordienko DI. Tactics of surgical treatment of open shin fractures. *Department of Traumatology and Orthopedics*. 2013; (1): 15-26. Russian (Гордиенко Д.И. Тактика хирургического лечения открытых переломов голени //Кафедра травматологии и ортопедии. 2013. № 1. С. 15-26.)

7. Goncharov AV, Samokhvalov IM, Suvorov VV, Markevich VYu, Pichugin AA, Petrov AN. Problems of staged treatment of victims with severe combined injuries in the context of a regional traumatic system. *Polytrauma*. 2017; (4): 6-15. Russian (Гончаров А.В., Самохвалов И.М., Суворов В.В., Маркевич В.Ю., Пичугин А.А., Петров А.Н. Проблемы этапного лечения пострадавших с тяжелыми сочетанными травмами в условиях региональной травмосистемы //Политравма. 2017. № 4. С. 6-15.)
8. Dubrov VE, Blazhenko AN, Khanin MYu, Khashagulgov GM. Realization of dynamic damage control in victims with polytrauma. *Polytrauma*. 2012; (1): 154. Russian (Дубров В.Э., Блаженко А.Н., Ханин М.Ю., Хашагульгов Г.М. Реализация динамического контроля повреждений у пострадавших с политравмой //Политравма. 2012. № 1. С. 154.)
9. Dubrov VE, Blazhenko AN, Afaunov AA, Khanin MYu, Blazhenko AA, Kobritsov GP, Natkho RM. Tactics of treatment of victims with open and closed multiple fractures of long bones of lower extremities. *Kuban Scientific Medical Herald*. 2010; (7): 21-27. Russian (Дубров В.Э., Блаженко А.Н., Афаунов А.А., Ханин М.Ю., Блаженко А.А., Кобрицов Г.П., Натхо Р.М. Тактика лечения пострадавших с открытыми и закрытыми множественными переломами длинных костей нижних конечностей //Кубанский научный медицинский вестник. 2010. № 7. С. 21-27.)
10. Zakaryan AA. The system of organizing medical care for victims with multiple and associated injuries accompanied by shock. Abstract of dissertation for the degree of doctor of medical sciences St. Petersburg, 2010. 36 p. Russian (Закарян А.А. Система организации оказания медицинской помощи пострадавшим с множественными и сочетанными травмами, сопровождающимися шоком: автореф. дис. ... д-ра мед. наук. СПб., 2010. 36 с.)
11. Kobritsov GP. Primary surgical assistance to victims with open limb injuries in emergency situations. Abstract of candidate of medical science. Peoples' Friendship University of Russia. Moscow 2016; 24 p. Russian (Кобрицов Г.П. Первичная хирургическая помощь пострадавшим с открытыми повреждениями конечностей в условиях чрезвычайных ситуаций: автореф. дис. ... канд. мед. наук /Рос. ун-т дружбы народов. М., 2016. 24 с.)
12. Litvina EA. Modern surgical treatment of multiple and combined fractures of the bones of the limbs and pelvis. Abstract of PhD in Medicine. Moscow Medical Academy named after Sechenov. Moscow, 2010; 34 p. Russian (Литвина Е.А. Современное хирургическое лечение множественных и сочетанных переломов костей конечностей и таза: автореф. дис. ... д-ра мед. наук /ГОУ ВПО Московская медицинская академия. М., 2010. 34 с.)
13. Trauma: 3 volumes. Edited by Felichano DV, Kennet L, Mattoks KL, Mur Ernest E; translation from English edited by Yakimov LA, Matveev NL. Panfilov publishing office, 2013. P. 1243-1265. (Травма: в 3-х т. /под ред. Д.В. Феличано, Л. Кеннет, К.Л. Маттокс, Е. Мур Эрнест; пер. с англ. под ред. Л.А. Якимова, Н.Л. Матвеева. М.: Издательство Панфилова, 2013. С. 1243-1265.)
14. Shapkin YuG, Seliverstov PA. The phenomenon of mutual burdening of injuries with polytrauma. *Perm Medical Journal*. 2016; 33(5): 82-94. Russian (Шапкин Ю.Г., Селиверстов П.А. Феномен взаимного отягощения повреждений при политравме //Пермский медицинский журнал. 2016. Т. 33, № 5. С. 82-94.)
15. Shutin AA, Kravchenko AV, Oprishchenko AA, Bodachenko AA. The role of vacuum therapy in the treatment of gunshot injuries to the extremities. In: *Vacuum therapy of wounds in children and adults. Russian and international experience. Proceedings of the international scientific-practical conference*. Moscow, 2018. P. 112-116. Russian (Шутин А.А., Кравченко А.В., Оприщенко А.А., Бодаченко А.А. Роль вакуумной терапии в лечении огнестрельных повреждений конечностей //Вакуумная терапия ран у детей и взрослых. Российский и международный опыт: материалы международной научно-практической конференции. М., 2018. С. 112-116.)
16. Abbreviated injury scale – (AIS) Association for the Advancement of Automotive Medicine, Committee on Injury Scaling. The Abbreviated Injury Scale 1990 Revision (AIS-90). Des Plaines, IL: Association for the Advancement of Automotive Medicine; 1990.
17. Gustilo RB, Mendoza RM, Williams DN. Problems in the management of type III (severe) open fractures: a new classification of type III open fractures. *J. Trauma*. 1984; 24(8): 742-746.
18. Anderson JT. Prevention of infection in the treatment of one thousand and twenty-five open fractures of long bones: retrospective and prospective analyses. *J. Bone Joint Surg. Am*. 1976; 58(4): 453-458.
19. Giannoudis PV, Harwood PJ, Kontakis G, Allami M, Macdonald D, Kay SP et al. Long-term quality of life in trauma patients following the full spectrum of tibial injury (fasciotomy, closed fracture, grade IIIB/IIIC open fracture and amputation). *Injury*. 2009; 40(2): 213-219.
20. Cudnik MT, Newgard CD, Sayre MR, Steinberg SM. Level I versus Level II trauma centers: an outcomes-based assessment. *J. Trauma*. 2009; 66(5): 1321-1326.
21. Doucet JJ, Galarneau MR, Potenza BM, Bansal V, Lee JG, Schwartz AK et al. Combat versus civilian open tibia fractures: the effect of blast mechanism on limb salvage. *J. Trauma*. 2011; 70(5): 1241-1247.
22. Kamat AS. Infection rates in open fractures of the tibia: is the 6-hour rule fact or fiction? *Adv. Orthop*. 2011; 20(11): 943-945.
23. Soft tissue surgery. Ed. Moran SL, Cooney WP. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2009. 508 p.
24. Osler T, Baker SP, Long W. A modification of the injury severity score that both improves accuracy and simplifies scoring. *J Trauma*. 1997; 43(6): 922-925.
25. Ryudi TP, Bakli RE, Moran TP. AO-principles of fractures treatment. Two volumes; translated from English by Sitnik AA. Edition 2, corrected. AO Publishing, 2013. P. 336-390. Russian (Рюди Т.П., Бакли Р.Э., Моран Т.П. АО-Принципы лечения переломов. В 2-х томах; пер. на рус. яз. А.А. Ситника. 2-е изд., доп. и перераб. AO Publishing, 2013. С. 336-390.)
26. Pape HC, Peitzman AB, Schwab CW, Giannoudis PV. Damage control management in the polytrauma patient. Springer, New York, 2010, 464 p.
27. Papakostidis C, Kanakaris NK, Pretel J, Faour O, Morell DJ, Giannoudis PV. Prevalence of complications of open tibial shaft fractures stratified as per the Gustilo-Anderson classification. *Injury*. 2011; 42(12): 1408-1415.

Сведения об авторах:

Блаженко А.Н., д.м.н., доцент, профессор кафедры ортопедии, травматологии и ВПХ, ФГБОУ ВО КубГМУ Минздрава России, г. Краснодар, Россия.

Дубров В.Э., д.м.н., профессор, заведующий кафедрой общей и специализированной хирургии, Факультет фундаментальной медицины Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова, г. Москва, Россия.

Куринный С.Н., заведующий отделением травматологии и ортопедии № 1, ГБУЗ «НИИ-ККБ № 1 им. проф. С.В. Очаповского» Минздрава Краснодарского края, г. Краснодар, Россия.

Муханов М.Л., ассистент кафедры ортопедии, травматологии и ВПХ, ФГБОУ ВО КубГМУ Минздрава России, г. Краснодар, Россия.

Гомонов С.А., аспирант кафедры общей и специализированной хирургии, Факультет фундаментальной медицины Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова, г. Москва, Россия.

Шкода А.С., д.м.н., профессор, главный врач ГБУЗ «ГКБ № 67 им. Л.А. Ворохобова» Департамента здравоохранения г. Москвы; профессор кафедры общей и специализированной хирургии, Факультет фундаментальной медицины Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова, г. Москва, Россия.

Адрес для переписки:

Муханов М.Л., ул. Артыушкова, 3-128, г. Краснодар, Россия, 350016
Тел: +7 (961) 509-15-81
E-mail: pputinn@yandex.ru

Information about authors:

Blazhenko A.N., MD, PhD, docent, professor of orthopedics, traumatology and military field surgery chair, Kuban State Medical University, Krasnodar, Russia.

Dubrov V.E., MD, PhD, professor, chief of general and specialized surgery chair, fundamental medicine faculty of Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia.

Kuriny S.N., chief of traumatology and orthopedics unit No.1, Research Institute – Ochapovsky Krasnodar City Hospital No.1, Krasnodar, Russia.

Mukhanov M.L., assistant of orthopedics, traumatology and military field surgery chair, Kuban State Medical University, Krasnodar, Russia.

Gomonov S.A., postgraduate of general and specialized surgery chair, fundamental medicine faculty of Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia.

Shkoda A.S., MD, PhD, professor, chief physician of Vorokhobov City Clinical Hospital No.67; professor of general and specialized surgery chair, fundamental medicine faculty of Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia.

Address for correspondence:

Mukhanov M.L., Artyushkina St., 3-128, Krasnodar, Russia, 350016
Tel: +7 (961) 509-15-81
E-mail: pputinn@yandex.ru

