

Хирургический гемостаз при тяжелых сочетанных травмах таза

И.В. Кажанов^{1, 2*}, А.Е. Демко¹, В.А. Мануковский¹, С.И. Микитюк^{1, 2}, В.А. Рева^{1, 2}, Е.А. Колчанов¹, Д.В. Павлов¹

Отдел сочетанной травмы

¹ ГБУ «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт скорой помощи им. И.И. Джанелидзе»

Российская Федерация, 192242, Санкт-Петербург, Будапештская ул., д. 3, лит. А

² ФГБВОУ ВПО «Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова» Министерства обороны Российской Федерации

Российская Федерация, 194044, Санкт-Петербург, Академика Лебедева, лит. Ж

* Контактная информация: Кажанов Игорь Владимирович, кандидат медицинских наук, ведущий научный сотрудник отдела сочетанной травмы ГБУ «СПб НИИ СП им. И.И. Джанелидзе». E-mail: carta400@rambler.ru

ВВЕДЕНИЕ

Для лечения пострадавших с тяжелой сочетанной травмой таза, сопровождающейся внутритазовым кровотечением, предложено множество алгоритмов, имеющих разный порядок применения тех или иных способов хирургического гемостаза, но не один из них не может гарантированно обеспечить окончательную остановку внутритазового кровотечения.

ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Оценить клиническую эффективность разработанного алгоритма, направленного на своевременную диагностику внутритазового кровотечения и его окончательную остановку с помощью различных способов хирургического гемостаза у пострадавших с тяжелой сочетанной травмой таза.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

В статье проанализированы результаты лечения 168 пострадавших с нестабильными повреждениями тазового кольца и признаками внутритазового кровотечения, находившихся на лечении в двух травматологических центрах первого уровня Санкт-Петербурга: в СПб НИИ СП им. И.И. Джанелидзе и в клинике военно-полевой хирургии Военно-медицинской академии им. С.М. Кирова в период с 2010 по 2018 г. Пострадавшие были разделены на две статистически однородные группы. В группе сравнения (75 больных) для остановки внутритазового кровотечения выполняли механическую стабилизацию тазового кольца изолированно рамой Ганца или одновременно фиксировали передний отдел таза аппаратом внешней фиксации, а остановка продолжающегося внутритазового кровотечения происходила за счет эффекта биологической тампонады. В основной группе (93 пациента) после механической стабилизации тазового кольца применяли различные способы хирургического гемостаза: баллонную окклюзию аорты, тампонаду таза, ангиографию с эмболизацией. Выбор способа хирургического гемостаза при травме таза зависел от тяжести состояния пострадавшего, показателей гемодинамики, наличия жизнеугрожающих последствий повреждений других областей тела, эффективности ранее примененного способа остановки внутритазового кровотечения.

ВЫВОДЫ

Внедрение современного лечебно-диагностического алгоритма, направленного на достижение окончательного хирургического гемостаза у пострадавших с продолжающимся внутритазовым кровотечением, позволило снизить общую летальность в 1,7 раза, досуточную – в 2,3 раза, а также в 1,8 раза сократить длительность и объем заместительной гемотрансфузионной терапии.

Ключевые слова:

политравма, нестабильные повреждения тазового кольца, забрюшинная тазовая гематома, хирургический гемостаз, рама Ганца, внешняя фиксация, тампонада таза, ангиография и эмболизация, илеосакральный остеосинтез

Ссылка для цитирования

Кажанов И.В., Демко А.Е., Мануковский В.А., Микитюк С.И. и др. Хирургический гемостаз при тяжелых сочетанных травмах таза. *Журнал им. Н.В. Склифосовского неотложной медицинской помощи*. 2019;8(4):396–408. <https://doi.org/10.23934/2223-9022-2019-8-4-396-408>

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов

Благодарности

Исследование не имеет спонсорской поддержки

АВФ — аппарат внешней фиксации
АГ — ангиография
ВПА — внутренняя подвздошная артерия
ВПХ-П (МТ) — шкала кафедры военно-полевой хирургии — повреждения–механические травмы
ВПХ-СП — шкала кафедры военно-полевой хирургии — состояние при поступлении
ВТТ — внебрюшинная тампонада таза

МСКТ — мультиспиральная компьютерная томография
МСКТА — мультиспиральная компьютерная томография с ангиографией
ОАиР — отделение анестезиологии и реанимации
сАД — систолическое артериальное давление
УЗИ — ультразвуковое исследование
ЭВБОА — эндоваскулярная баллонная окклюзия аорты
ISS — *Injury Severity Scale*, шкала тяжести политравмы
REBOA — *Resuscitative Endovascular Balloon* (реанимационный эндоваскулярный баллон)

ВВЕДЕНИЕ

Повреждения таза у пострадавших с политравмой встречаются в 3–9% наблюдений [1, 2], а летальность у таких пациентов колеблется от 8 до 23% случаев [3]. Необратимая кровопотеря вследствие внутритазового кровотечения является основной причиной летальности в остром периоде травмы в 10–58% наблюдений [3–6]. Как правило, среди пострадавших преобладают лица трудоспособного возраста с высоким уровнем тяжести повреждения (по шкале *ISS* более 25 баллов). Продолжающееся внутритазовое кровотечение является главной причиной гемодинамической нестабильности пострадавших с тяжелой травмой таза и, несомненно, требует активного применения различных способов хирургического гемостаза. Довольно часто травмы таза сочетаются с тяжелыми повреждениями других областей, в первую очередь органов брюшной полости, что ставит перед хирургом трудную задачу в определении приоритетного источника кровотечения и выбора последовательности устранения жизнеугрожающих последствий повреждений.

Существуют различные способы временного или окончательного хирургического гемостаза внутритазового кровотечения, каждый из которых имеет свои показания, противопоказания и условия к применению, преимущества и недостатки. В настоящее время для лечения пострадавших с тяжелой сочетанной травмой таза, сопровождающейся внутритазовым кровотечением, предложено множество алгоритмов, имеющих разный порядок применения тех или иных способов хирургического гемостаза, но ни один из них не может гарантированно обеспечить окончательную остановку внутритазового кровотечения и считаться «золотым стандартом» [7–9].

Цель исследования — оценить клиническую эффективность разработанного алгоритма, направленного на своевременную диагностику внутритазового кровотечения и его окончательную остановку с помощью различных способов хирургического гемостаза у пострадавших с тяжелой сочетанной травмой таза.

Задачи исследования:

1. Разработать лечебно-диагностический алгоритм для достижения хирургического гемостаза у пострадавших с тяжелой сочетанной травмой таза.

2. Сравнить результаты лечения пострадавших с признаками продолжающегося внутритазового кровотечения, которым выполнялся различный объем неотложной специализированной медицинской помощи, заключающийся в механической стабилизации тазового кольца (либо в дополнение к ней было осуществлено применение других способов хирургического гемостаза — тампонада таза, ангиография и эмболизация, баллонная окклюзия аорты).

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Проанализированы результаты лечения 168 пострадавших с тяжелой сочетанной травмой таза, сопровождающейся внутритазовым кровотечением, поступивших на лечение в два травматологических центра первого уровня Санкт-Петербурга: СПб НИИ СП им. И.И. Джанелидзе и клинику военно-полевой хирургии Военно-медицинской академии им. С.М. Кирова в период с 2010 по 2018 г.

Все пострадавшие были трудоспособного возраста, средний возраст составил $41,0 \pm 16,8$ года. Мужчин было 103 (61,4%), женщин — 65 (38,6%). Большинство

пострадавших (131; 77,9%) доставлены в травмоцентры в течение часа от момента травмы. Обстоятельствами получения травмы были: дорожно-транспортное происшествие — 95 больных (56,5%); падение с высоты — 62 (36,9%); сдавление — 11 (6,5%).

Всем пострадавшим определяли тяжесть повреждений по шкалам *ISS* (*Injury Severity Scale*, шкала тяжести политравмы), ВПХ-П (МТ) (шкала кафедры военно-полевой хирургии — повреждений–механических травм), черепно-мозговой травмы — по шкале комы Глазго, тяжесть состояния больных оценивали по шкале ВПХ-СП (шкала кафедры военно-полевой хирургии — состояние при поступлении) [10]. Также проводили оценку шокогенности травмы по методике Ю.Н. Цибина (1975) [11]. Для более точной оценки тяжести состояния дополнительно учитывали патологические признаки, указывающие на острую массивную кровопотерю, сдвиги гомеостаза в организме по упрощенной схеме–таблице, разработанной Н.С. Паре, которая позволяет выделить клинические классы [12].

В исследование включали пострадавших, имеющих нестабильные повреждения тазового кольца и признаки внутритазового кровотечения и отнесенных по тяжести состояния к разным классам: а) пограничное; б) нестабильное; в) критическое состояние (при эффективности проведенных реанимационных мероприятий). Большинство пациентов (132; 78,1%) имели нестабильную гемодинамику, которую определяли по сохранению показателя систолического артериального давления (сАД) ниже 90 мм рт.ст., несмотря на выполненную инфузионную терапию в объеме 2000 мл кристаллоидов, а также наличие минимальной вазопрессорной и инотропной поддержки.

Внутритазовое кровотечение подтверждали по изменениям параметров гемодинамики, показателей красной крови в динамике, наличию большой забрюшинной тазовой гематомы. К «большим забрюшинным тазовым гематомам» относили средние и большие забрюшинные кровоизлияния, согласно классификации И.З. Козлова (1988) [13]. Распространенность забрюшинной тазовой гематомы у пострадавших оценивали по результатам мультиспиральной компьютерной томографии (МСКТ) таза и живота, либо интраоперационно во время выполнения лапаротомии или лапароскопии. У части пострадавших, вследствие их крайне тяжелого состояния и нетранспортабельности, оценку проводили по клиническим данным (подкожные кровоизлияния, показывающие распространение тазовой гематомы на промежность, переднюю брюшную стенку, мошонку, половые губы и обнаруженные при ректальном и вагинальном мануальном обследовании). Необходимо отметить, что согласно протоколам судебно-медицинской экспертизы, у всех погибших было подтверждено наличие большой забрюшинной тазовой гематомы.

При формулировании показаний к проведению неотложных операций в том или ином объеме, а также определения их последовательности учитывали тяжесть состояния пострадавшего непосредственно при поступлении в противошоковую операционную травмоцентра. Для пострадавших с тяжелой сочетанной травмой таза и неустойчивой гемодинамикой специализированная медицинская помощь заключалась в рентгенологическом исследовании груди и таза,

ультразвуковом исследовании (УЗИ) плевральных и брюшной полостей, перикарда в сокращенном объеме, наложении противошоковой тазовой повязки. УЗИ в сокращенном объеме позволяло оценить количество свободной жидкости в брюшной полости по стандартной методике. Объем жидкости был определен как незначительное количество (менее 500 мл), если в одном из анатомических пространств брюшной полости (чаще всего в пространстве Моррисона) разобщение листков брюшины составляло менее 2 см.

У пострадавших, находившихся в критическом состоянии, применяли неотложные оперативные пособия в рамках тактики этапного лечения поврежденных и их контроля (*Damage Control Surgery*) на поврежденных областях тела. Выполняли неотложные операции, обеспечивающие временный или окончательный хирургический гемостаз: эндоваскулярная баллонная окклюзия аорты (ЭВБОА), тампонада таза, тазовая ангиография (АГ) с последующей эмболизацией, стабилизация нестабильного тазового кольца одним из способов или их комбинацией (тазовая повязка, рама Ганца, аппарат внешней фиксации — АВФ).

Согласно универсальной классификации переломов *AO/ASIF (M. Tile, M.E. Muller)*, вертикально-нестабильные повреждения тазового кольца были выявлены у 89 (53,3%), ротационно-нестабильные — у 79 пострадавших (46,7%). С учетом механизма повреждения тазового кольца по классификации *J. Young, A. Burgess (1990)* распределение было следующим: переднезадняя компрессия была у 27 пострадавших (16,1%); боковая компрессия — у 55 (32,7%); вертикальный сдвиг — у 44 (26,2%); комбинированное повреждение — у 42 (24,9%).

Больные были разделены на две статистически однородные группы. Группа сравнения (75 пациентов) была сформирована из пострадавших, которым для остановки внутритазового кровотечения выполняли стабилизацию тазового кольца изолированно АВФ «*APETE*», «*КСТ-1*», «*МКЦ*» (Россия) или одновременно рамой Ганца (*DePuy Synthes*, Швейцария), при этом каких-либо дополнительных способов хирургического гемостаза после механической фиксации не использовали. Считали, что внеочаговая фиксация нестабильного тазового кольца обеспечивает надежную стабилизацию костных отломков и уменьшает полость таза. Остановки внутритазового кровотечения достигали за счет развития эффекта биологической тампонады, при котором одновременно с повышением внутритазового давления в забрюшинном пространстве за счет заполнения его кровью и образованием сгустка происходило снижение давления в поврежденных сосудах полости таза до момента выравнивания значений этих величин.

В основной группе (93 пациента) помимо механической стабилизации тазового кольца применяли различные способы хирургической остановки внутритазового кровотечения: тампонаду таза, АГ с эмболизацией, ЭВБОА. Оказание специализированной медицинской помощи пострадавшим данной группы проводили с учетом разработанного лечебно-диагностического алгоритма, направленного на окончательный контроль тазового кровотечения (рис. 1).

В табл. 1 проведено сопоставление исследуемых групп по полу, возрасту, показателю сАД при поступлении, степени тяжести повреждения и состояния

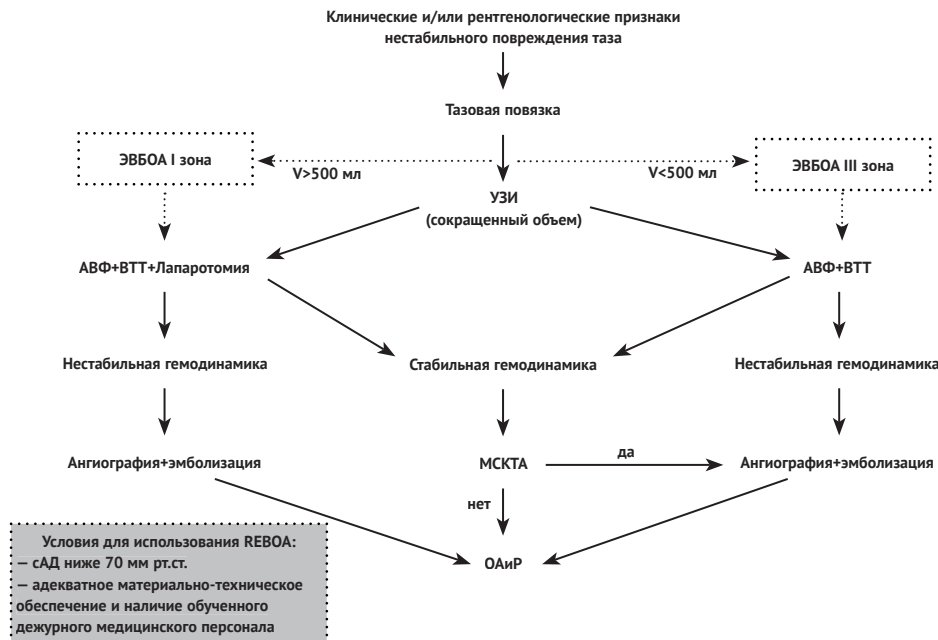


Рис. 1. Лечебно-диагностический алгоритм для достижения хирургического гемостаза у пострадавших с тяжелой травмой таза и нестабильной гемодинамикой

Примечания: АВФ — аппарат внешней фиксации; ВТТ — внебрюшинная тампонада таза; МСКТА — мультиспиральная компьютерная томография с ангиографией; ОАиР — отделение анестезиологии и реанимации; ЭВБОА — эндоваскулярная баллонная окклюзия аорты; сАД — систолическое артериальное давление; УЗИ — ультразвуковое исследование

Fig. 1. Therapeutic and diagnostic algorithm for achieving hemostasis in surgical patients with severe trauma of the pelvis and unstable hemodynamics
Notes: EFD — external fixation device; EPT — extraperitoneal pelvic tamponade; MSCTA — multispiral computed tomography with angiography; DAR — department of anesthesiology and resuscitation; EBOA — endovascular balloon occlusion of aorta; SBP — systolic blood pressure; US — ultrasonography

Таблица 1

Структура и характеристика групп, n (%), M±m

Table 1

The structure and characteristics of groups, n (%), M±m

Показатель	Основная группа, n ₁ =93 (%)		Группа сравнения, n ₂ =75 (%)	
	n	%	n	%
Мужчины	56	60,3	47	62,7
Женщины	37	39,7	28	37,3
Средний возраст, лет	39,7	±16,3	43,0	±20,4
Шкала комы Глазго, балл	9,7	±3,3	8,9	±3,0
сАД менее 90 мм рт.ст.	73	(78,5)	59	(78,6)
сАД более 90 мм рт.ст.	20	(21,5)	16	(21,3)
Тяжесть повреждения по шкале ISS, баллы	37,4	±9,6	39,5	±9,4
Тяжесть повреждения по шкале ВПХ-П (MT), баллы	15,9	±10,9	16,6	±10,1
Тяжесть состояния по шкале ВПХ-СП, баллы	36,9	±9,3	43,0	±15,7
Тяжесть повреждения по шкале Ю.Н. Цибины, баллы	12,7	±5,2	13,4	±5,4
Критерий T (Ю.Н. Цибин), часы	- 4,3	±18,1	- 5,2	±18,4

Примечания: ВПХ-П (MT) – шкала кафедры военно-полевой хирургии – повреждения – механические травмы; ВПХ-СП – шкала кафедры военно-полевой хирургии – состояние при поступлении; сАД – систолическое артериальное давление; ISS – Injury Severity Scale (шкала тяжести политравмы)

Notes: BFS-D (MT) score – battle-field surgery score – damage – mechanical trauma; BFS CA score – battle-field surgery score – state upon admission; SBP – systolic blood pressure; ISS – Injury Severity Scale

пострадавших с учетом средних значений показателей различных шкал механических травм.

Качественные характеристики использованных шкал оценки тяжести повреждения и состояния у пострадавших представлены в табл. 2.

Как видно из приведенной табл. 2, более 90% пострадавших имели тяжелую травму (по шкале ISS более 25 баллов) и тяжелое состояние (по шкале ВПХ-СП более 32 баллов) с неблагоприятным прогнозом. У 35,5% пострадавших было сочетанное повреждение органов брюшной полости с продолжающимся внутрибрюшным кровотечением.

Распределение пострадавших в зависимости от вида повреждения тазового кольца представлено в табл. 3.

Помимо внутритазового кровотечения имели место различные жизнеугрожающие последствия повреждений других областей тела (табл. 4), в том числе у 84 пострадавших (50%) наблюдалось от 2 и более жизнеугрожающих последствий повреждения других областей тела.

Окончательный гемостаз определяли по изменению следующих показателей: сАД, объем и длительность заместительной гемотрансфузионной терапии, а в основной группе, дополнительно, после стабилизации гемодинамических показателей – по результатам МСКТ таза с внутривенным контрастным усилением или диагностической тазовой АГ.

Базу данных о пострадавших создавали в программе Microsoft Office Excel, 2010 (Microsoft, США). Статистический анализ данных проводили с использованием пакета прикладных программ BioStat, 2009 (Analyst Soft Inc., США). При оценке значимости различий между средними величинами в выборках вычисляли коэффициент достоверности (p) по t-критерию Стьюдента. Все выжившие пострадавшие, участвовавшие в данном научном исследовании, дали на это

Таблица 2

Характеристики изучаемых групп

Table 2

Characteristics of the studied groups

Показатель	Основная группа, n ₁ =93		Группа сравнения, n ₂ =75	
	n	%	n	%
Тяжесть повреждения по шкале ВПХ-П (MT), баллы				
от 1 до 12 баллов	40	43,0	25	33,3
более 12 баллов	53	57,0	50	66,7
Тяжесть состояния по шкале ВПХ-СП, баллы				
от 13 до 20 баллов	3	3,2	4	5,4
от 21 до 31 баллов	6	6,5	7	9,3
от 32 до 45 баллов	70	75,3	51	68,0
более 45 баллов	14	15,1	13	17,3
Прогноз по критерию T (Ю.Н. Цибин, 1975), часы				
положительный	9	9,7	6	8,0
сомнительный	17	18,3	12	16,0
отрицательный	67	72,0	57	76,0
Тяжесть повреждения по шкале ISS, баллы				
от 17 до 25 баллов	5	5,4	3	4,0
от 26 до 40 баллов	37	39,8	30	40,0
более 40 баллов	51	54,8	42	56,0
Клинический класс по тяжести состояния (по Н.С. Паре, 2005):				
пограничный	34	36,6	28	37,3
нестабильный	43	46,2	33	44,0
критический	16	17,2	14	18,7

Примечания: ВПХ-П (MT) – шкала кафедры военно-полевой хирургии – повреждения – механические травмы; ВПХ-СП – шкала кафедры военно-полевой хирургии – состояние при поступлении; ISS – Injury Severity Scale, шкала тяжести политравмы

Notes: BFS-D (MT) score – battle-field surgery score – damage – mechanical trauma; BFS CA score – battle-field surgery score – state upon admission; SBP – systolic blood pressure; ISS – Injury Severity Scale

Таблица 3

Вид нестабильного повреждения тазового кольца n=168

Table 3

Types of unstable lesions of pelvic ring n=168

Повреждение таза	Основная группа, n ₁ =93		Группа сравнения, n ₂ =75	
	n	%	n	%
Классификация M. Tile, M.E. Muller AO/ASIF (1996, 2007)				
ротационно-нестабильное (тип B)	43	46,2	36	48,0
вертикально нестабильное (тип C)	50	53,8	39	52,0
Классификация J. Young, A. Burgess (1990)				
переднезадняя компрессия (тип AP)	13	13,9	14	18,7
боковая компрессия (тип LC)	30	32,3	25	33,3
вертикальный сдвиг (тип VS)	25	26,9	19	25,3
комбинированный (тип CM)	25	26,9	17	22,7

письменное добровольное информированное согласие.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ АНАЛИЗ

При поступлении пострадавших с тяжелой сочетанной травмой таза и признаками продолжающегося внутритазового кровотечения начинали интенсивную протившоковую терапию одновременно с неотложными диагностическими мероприятиями и хирургии-

ческими вмешательствами. Первым этапом оказания специализированной хирургической помощи пострадавшим, согласно разработанному лечебно-диагностическому алгоритму по окончательной остановке внутритазового кровотечения, выполняли механическую фиксацию нестабильного тазового кольца. Следует отметить, что при отсутствии фиксации таза на догоспитальном этапе на время обследования больному накладывали импровизированную противошоковую тазовую повязку или тазовый пояс («Медплант», Россия либо «T-POD», США). В дальнейшем способ хирургической фиксации таза зависел от вида повреждения тазового кольца. Вертикально-нестабильные повреждения задних структур таза фиксировали рамой Ганца (*DePuy Synthes*, Швейцария), при этом части пострадавших для большей стабильности фиксацию дополняли передней рамкой АВФ. Ротационно-нестабильные повреждения таза фиксировали с помощью АВФ. Одиннадцати пострадавшим (11,8%) основной группы дополнительно стабилизировали задний отдел таза подвздошно-крестцовыми винтами.

Пострадавшим в клинических классах: нестабильные — 17 (41, 5%) и критические — 24 (58,5%) после механической фиксации тазового кольца ввиду сохраняющейся нестабильной гемодинамики в течение последующих 30 минут провели тампонаду таза одним из способов (внебрюшинный, чрезбрюшинный, комбинированный). Тампонаду таза выполняли при отсутствии других, кроме тазового, возможных источников кровотечения.

Двенадцати (12,9%) пострадавшим, находившимся в крайне тяжелом состоянии (класс «критические») с нестабильной гемодинамикой (САД менее 70 мм рт.ст.), выполнили ЭВБОА. В большинстве наблюдений (9 больных) баллон-обтуратор устанавливали в I зоне аорты (при наличии УЗ-признаков умеренного или значительного скопления свободной жидкости в брюшной полости), в 3 случаях — в III зоне аорты (при отсутствии УЗ-признаков наличия свободной жидкости или при незначительном ее количестве в брюшной полости — менее 500 мл).

Параллельно выполняли оперативные вмешательства для устранения жизнеугрожающих последствий травм в других областях: дренирование плевральных полостей; лапаротомию, остановку внутрибрюшного кровотечения; санацию трахеобронхиального дерева для устранения асфиксии; первичную хирургическую обработку ран с остановкой продолжающегося наружного кровотечения, декомпрессионную трепанацию черепа по поводу сдавления головного мозга внутримозговой гематомой (табл. 5).

Компьютерная томография с внутривенным контрастированием выполнена 31 пострадавшему (33,3%), по результатам которой обнаружены: экставазация контрастного вещества — у 6, обрыв контрастирования сосудов — в 2 случаях. В большинстве клинических наблюдений забрюшинная тазовая гематома распространялась до уровня почек — 105 больных (62,5%), до уровня диафрагмы — 63 (37,5%). У 121 пострадавшего (72,0%) по результатам компьютерной томографии была подтверждена большая забрюшинная тазовая гематома объемом более 500 мл. Распространенность забрюшинной тазовой гематомы уточняли во время диагностической лапароскопии или лапаротомии в 85 клинических наблюдениях (50,6%). У 48 пострадавших (28,6%) вследствие их крайне тяжелого состояния

Таблица 4

Жизнеугрожающие последствия повреждений, M±m

Table 4

Life-threatening effects of damage, n (%), M±m

Показатель	Основная группа, n ₁ =93		Группа сравнения, n ₂ =75	
	n	%	n	%
Внутрибрюшное кровотечение	35	37,6	25	33,3
Внутриплевральное кровотечение	3	3,2	1	1,3
Наружное кровотечение	7	7,5	5	6,7
Открытый или напряженный пневмоторакс	4	5,3	10	10,6
Асфиксия различного генеза	9	9,7	10	10,75
Сдавление головного мозга	1	1,3	—	—

Таблица 5

Структура неотложных операций в противошоковой операционной

Table 5

The structure of emergency operations in the anti-shock operating room

Виды операций	Основная группа, n ₁ =93		Группа сравнения, n ₂ =75	
	n	%	n	%
Лапаротомия по поводу повреждений органов брюшной полости	31	33,3	22	29,3
Диагностическая лапаротомия	5	5,4	11	14,7
Лечебно-диагностическая лапароскопия (диагностировано повреждение органов брюшной полости)	4	4,3	3	4,0
Диагностическая лапароскопия (большая тазовая забрюшинная гематома)	7	7,5	2	2,7
Торакоцентез, дренирование плевральной полости при пневмотораксе	18	19,3	11	14,7
Торакотомия, остановка внутриплеврального кровотечения	3	3,2	1	1,3
Устранение асфиксии различного генеза	7	7,5	9	12,0
Трепанация черепа	—	—	1	1,3
Торакотомия, наложение зажима на грудной отдел аорты	1	1,1	3	4,0
Остановка наружного кровотечения	7	7,5	5	6,7

наличие забрюшинной тазовой гематомы подтверждали по клиническим данным.

Пострадавшим в клинических классах «пограничные» (4 больных) и «нестабильные» (3 больных) при условии стабилизации гемодинамических показателей либо сохранении нестабильной гемодинамики с минимальной вазопрессорной и инотропной поддержкой проведена тазовая АГ. Показаниями к ее выполнению были: интраоперационное выявление увеличивающейся в объеме забрюшинной тазовой гематомы; наличие признаков повреждения сосудов полости таза при МСКТ с внутривенным контрастным усилением (экставазация контрастного вещества, стоп-контраст или обрыв контрастирования, ложная аневризма), а также при гемотрансфузионной потребности в 4 и более единицах компонентов крови в течение 24 часов от момента травмы или 6 единицах в течение 48 часов при отсутствии внетазовых источников кровотечения. Косвенными признаками повреждений артерий полости таза при диагности-

ческой АГ были экстравазация контрастного вещества, обрыв сосуда, псевдоаневризма. При выявлении поврежденных артериальных сосудов таза осуществляли их эмболизацию. В 2 наблюдениях выполнили селективную эмболизацию пояснично-подвздошной и верхней ягодичной артерий, в 2 случаях неселективную эмболизацию внутренней подвздошной артерии. Также необходимо отметить, что 9 пострадавшим АГ выполнена после тампонады таза с целью контроля проведенного гемостаза, при этом артериальный источник внутритазового кровотечения выявлен в 6 случаях. Выполнена селективная (4 наблюдения) и неселективная (2 наблюдения) эмболизация поврежденных артериальных ветвей (табл. 6).

Корреляционной связи между характером перелома тазового кольца и диагностированными поврежденными сосудами бассейна внутренней подвздошной артерии (ВПА) не выявлено в связи с небольшим количеством наблюдений. В большинстве случаев определяли только одну поврежденную артерию.

В период относительной стабилизации состояния пострадавшего (от 12 до 48 часов после получения травмы) или в период полной стабилизации жизненно важных функций организма после купирования осложнений (через 2 недели после травмы) выполняли окончательный остеосинтез поврежденного тазового кольца различными погружными конструкциями либо оставляли АВФ в качестве окончательного варианта лечения в группе сравнения.

Общая летальность пострадавших в группе сравнения составила 53 (70,7%), из них в первые сутки погибли 34 пациента (45,3%). В основной группе общая летальность составила 39 (41,9%), из них в первые сутки умерли 18 пациентов (19,3%). Одной из основных причин смерти пострадавших в первые сутки после травмы была острая необратимая кровопотеря. У пострадавших в III периоде травматической болезни (максимальной вероятности развития осложнений) наблюдали практически одинаковую частоту висцеральных и генерализованных инфекционных осложнений (табл. 7).

Эффективность внедрения лечебно-диагностического алгоритма с применением современных методов диагностики продолжающегося внутритазового кровотечения и способов хирургического гемостаза, направленных на окончательный контроль над ним, оценивали по длительности и объему заместительной гемотрансфузионной терапии, а также по результатам лучевых методов исследования (данным МСКТ с внутривенным контрастным усилением или тазовой АГ).

В основной группе продолжительность гемотрансфузии составила $1,4 \pm 0,6$ суток, при этом за первые сутки потребовалось $6,4 \pm 3,1$ единиц препаратов крови. В группе сравнения продолжительность гемотрансфузии составила $2,5 \pm 3,7$ суток, понадобилось $11,2 \pm 3,7$ единиц препаратов крови в течение первых суток. Имеются статистически значимые различия в сравниваемых группах между потребностью в средних объемах кровезамещающих препаратов, измеренных в единицах (1 единица = 250 мл), и общей продолжительностью заместительной гемотрансфузионной терапии в сутках.

Применение современного лечебно-диагностического алгоритма для достижения хирургического гемостаза у пострадавших с тяжелой сочетанной травмой таза и внутритазовым кровотечением позволило

Таблица 6

Способы использованного хирургического гемостаза

Table 6

Methods of surgical hemostasis used

Виды операций	Основная группа, $n_1=93$		Группа сравнения, $n_2=75$	
	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%
Фиксация передних структур таза аппаратом внешней фиксации	47	50,5	67	89,3
Фиксация задних структур таза рамой Ганца	6	6,4	4	5,3
Одновременная фиксация передних и задних структур таза	29	31,1	4	5,3
Комбинированная фиксация (аппарат внешней фиксации + погружной остеосинтез)	11	11,8	–	–
Внебрюшинная тампонада таза	26	27,9	–	–
Чрезбрюшинная тампонада таза	11	11,8	–	–
Комбинированная тампонада таза	4	4,3	–	–
Диагностическая тазовая ангиография:	16	17,2	–	–
– изолированная	7	7,5	–	–
из них с эмболизацией	4	4,3	–	–
– после тампонады таза	9	9,8	–	–
из них с эмболизацией	6	6,5	–	–
Эндоваскулярная баллонная окклюзия аорты	12	12,9	–	–

Таблица 7

Результаты лечения, $M \pm m$

Table 7

The results of treatment, n (%), $M \pm m$

Параметры	Основная группа, $n_1=93$		Группа сравнения, $n_2=75$		$p < 0,05$
	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	
Летальность общая	39	41,9	53	70,7	+
Летальность до суток	18	19,3	34	45,3	+
Необратимая кровопотеря	12	12,9	25	33,3	+
Синдром диссеминированного внутрисосудистого свертывания крови	6	6,4	9	12,0	+
Частота развития осложнений	65	69,9	49	65,3	–
Полиорганная недостаточность	6	6,4	5	6,7	–
Висцеральные (пневмония, перитонит и т.д.) и генерализованные инфекционные (сепсис) осложнения	13	14,0	11	14,7	–
Тромбоз эмболия легочной артерии	1	1,1	1	1,3	–
Жировая эмболия	2	2,1	1	1,3	–
Выжили	54	58,0	22	29,3	+
Окончательный контроль над внутритазовым источником кровотечения	82	88,2	44	58,7	+
Гемотрансфузия в течение 24 часов, единица (1 ед. = 250 мл)	$6,4 \pm 3,1$		$11,2 \pm 3,7$		+
Продолжительность гемотрансфузии, сутки	$1,4 \pm 0,6$		$2,5 \pm 3,7$		+
Срок стационарного лечения, сутки	$37,4 \pm 35,1$		$52,5 \pm 29,8$		+

снизить общую летальность в 1,7 раза; летальность от жизнеугрожающих последствий повреждений (до суток) — в 2,3 раза, в том числе вследствие необратимой кровопотери — в 2,6 раза. Эффективность в достижении окончательного хирургического гемостаза удалось повысить в 1,5 раза. Длительность пребывания в стационаре уменьшилась в 1,4 раза и составляла $37,4 \pm 35,1$ суток. При анализе сравниваемых групп не было статистических различий в частоте летальности от осложнений, частоте развития общих, гнойно-инфекционных, висцеральных гнойно-инфекционных, неинфекционных осложнений.

Вариант лечения пострадавшего с тяжелой сочетанной травмой таза представлен в виде клинического наблюдения.

Клиническое наблюдение

Пострадавший 3., 33 лет, получил тяжелую сочетанную травму головы, шеи, груди, живота, таза, конечностей. Установлен диагноз: «Открытая черепно-мозговая травма. Ушиб головного мозга средней степени тяжести. Рвано-ушибленная рана правой лобно-теменной области. Закрытая травма груди с переломом левой ключицы, тела левой лопатки. Закрытая травма живота с разрывом селезенки III ст. Продолжающееся внутрибрюшное кровотечение. Гемоперитонеум (800 мл). Множественная травма таза. Закрытое ротационно-нестабильное повреждение тазового кольца: переломы правых лонной и седалищной костей, боковой массы крестца справа, частичный разрыв лонного сочленения, перелом правой вертлужной впадины. Частичный отрыв уретры в области устья мочевого пузыря. Продолжающееся внутритазовое кровотечение. Множественная травма конечностей. Открытый (*Gustilo IIIa*) оскольчатый перелом диафиза левой бедренной кости. Рвано-ушибленная рана нижней трети правого бедра. Острая массивная кровопотеря. Травматический шок III ст.». При поступлении в протившоковую операционную артериальное давление 70 и 35 мм рт.ст., частота сердечных сокращений 127 уд./мин. Тяжесть повреждений по шкале ISS — 29 баллов, ВПХ-П (МТ) — 10,8 балла, тяжесть состояния по шкале ВПХ-СП — 43 балла, тяжесть черепно-мозговой травмы по Шкале комы Глазго — 10 баллов.

Пострадавший по степени тяжести состояния отнесен к клиническому классу нестабильных. Неотложная специализированная хирургическая помощь оказана по предложенному лечебно-диагностическому алгоритму. На время обследования тазовое кольцо фиксировано протившоковым тазовым поясом. Учитывая сохраняющуюся неустойчивую гемодинамику, обширную забрюшинную тазовую гематому (до уровня диафрагмы), обнаруженную во время лапаротомии со спленэктомией, после фиксации нестабильного тазового кольца с помощью АВФ выполнена внебрюшинная тампонада таза. Наложена эпицистостома. Отмечена относительная стабилизация гемодинамических показателей на фоне уменьшенной до минимальных уровней вазопрессорной и инотропной поддержки. Далее произведена первичная хирургическая обработка ран головы и открытого перелома левой бедренной кости с внеочаговой фиксацией АВФ. С целью контроля за эффективностью ВТТ и уточнения характера повреждения тазового кольца пострадавшему выполнили МСКТ с внутривенным контрастированием (рис. 2). Выявлены признаки повреждения артериального сосуда полости таза.

С целью верификации артериального источника внутритазового кровотечения выполнена диагностическая АГ. Выявлен стоп-контраст на уровне переднего ствола правой ВПА (рис. 3), что косвенно указывало на него как на

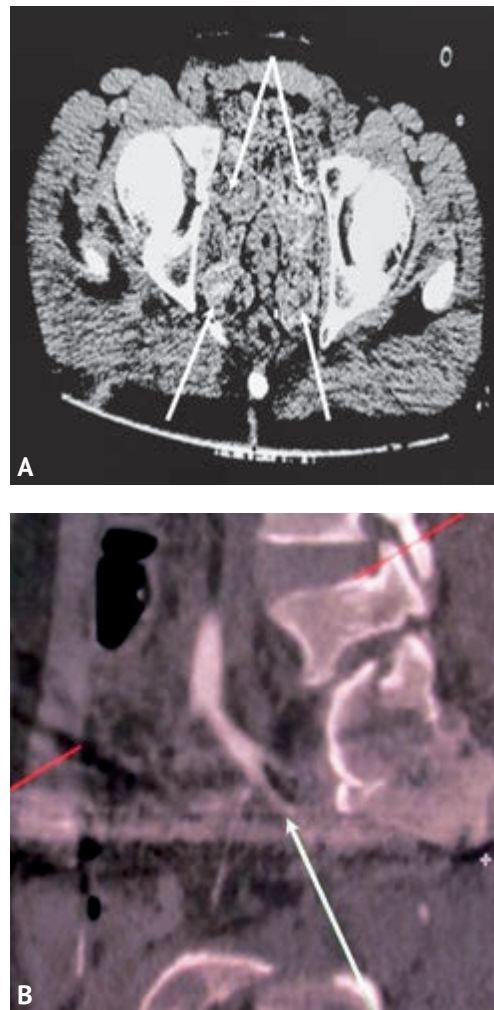


Рис. 2. Мультиспиральная компьютерная томография таза с внутривенным контрастированием: А — аксиальный срез на уровне вертлужных впадин (стрелками указаны тампоны); В — обрыв контрастирования на уровне переднего ствола правой внутренней подвздошной артерии (указано стрелкой)

Fig. 2. CT scan of the pelvis with intravenous contrast: А — axial plane at the level of the acetabulum (arrows indicate tampons); В — failure of contrasting at the level of the anterior trunk of the right internal iliac artery (indicated by the arrow)

возможный основной источник внутритазового кровотечения. Выполнена селективная эмболизация поврежденного артериального сосуда спиралями «Terumo», Япония.

Учитывая стабильные показатели гемодинамики, выполнили погружной малоинвазивный остеосинтез перелома заднего отдела тазового кольца подвздошно-крестцовым канюлированным винтом (рис. 4).

Тампоны из полости таза удалены на 3-и сутки, непрерывность уретры восстановлена по методике Альбарана-Вишневецкого на мочевом катетере путем встречного ее бужирования, полость малого таза и паравезикальная клетчатка дренированы по Бюальскому-Мак-Уортеру. На 15-е сутки перелом бедренной кости фиксирован интрамедуллярным стержнем с блокированием. Послеоперационное течение без особенностей. Начато раннее реабилитационное лечение. АВФ с области таза демонтирован на 30-е сутки, пациент выписан на 39-е сутки после травмы. При оценке отдаленных результатов лечения количественное значение итогового индекса по шкале *S.A. Majeed* (1989) [14] составило 89 баллов, что соответствует хорошим функциональным результатам лечения.

ОБСУЖДЕНИЕ

Использование различных способов хирургического гемостаза у пострадавших с тяжелой сочетанной травмой таза и продолжающимся внутритазовым кровотечением активно обсуждается в отечественной и зарубежной литературе.

Эндоваскулярная баллонная окклюзия аорты способствует подъему САД и остановке внутреннего кровотечения, в том числе и внутритазового. Использование данного способа носит временный характер и позволяет выиграть время для выполнения дополнительной диагностики, механической фиксации нестабильного тазового кольца, применения тампонады таза, получения компонентов крови и начала гемотрансфузии. Недостатком метода является наличие риска возникновения осложнений, в том числе таких как: повреждение бедренной артерии, неправильное позиционирование баллона в аорте, случайная нецелевая катетеризация и повреждение сосуда, смещение баллона из-за отсутствия достаточной поддержки, тяжелая реперфузия вследствие длительного стояния баллона, кровотечение из зоны сосудистого доступа [15, 16].

В литературе продолжают обсуждать вопрос о показаниях к перевязке ВПА на стороне повреждения при отсутствии положительного эффекта от гемостатической терапии, включающей в себя наложение АВФ. Здесь также встречаются противоположные точки зрения. Так, *J. DuBose* (2010) считает, что даже двусторонняя перевязка ВПА, как правило, не может остановить смертельное кровотечение, при этом уровень летальности у таких пострадавших составляет 64,3% [17]. Эту точку зрения на основании отрицательного опыта разделяют и другие авторы, ссылаясь на то, что перевязка ВПА не эффективна вследствие того, что в полости таза развиты артериальные и венозные коллатерали, поэтому сохраняется высокая вероятность несостоятельного гемостаза, а ревизия забрюшинной гематомы в попытке контролировать кровотечение из нескольких ВПА и последующая тампонада таза через брюшную полость приводит к катастрофическим последствиям [18, 19].

Другой точки зрения придерживается К.П. Минеев (1999), который пропагандирует этот способ как спасительный при продолжающихся артериальных и венозных тазовых кровотечениях, и считает, что перевязка ВПА и их ветвей является анатомически и функционально допустимой и эффективной, располагая успешным опытом перевязок у 12 пострадавших [20].

Информация о частоте артериального кровотечения получена в ходе анализа результатов диагностической тазовой АГ и составляет от 0,01 до 2,3% для всех травм таза [9, 12], при нестабильных повреждениях тазового кольца частота возрастает и располагается в диапазоне от 9 до 80% [21]. Тазовая АГ с эмболизацией является безопасным и крайне эффективным способом гемостаза при переломах таза, осложненных массивным артериальным кровотечением [22]. Одним из важных преимуществ тазовой АГ является возможность одновременной диагностики повреждений артерий полости таза и органов живота. В 90% наблюдений имеется возможность выполнения эмболизации поврежденного сосуда и остановки продолжающегося кровотечения, что позволяет уменьшить необходимость в дополнительных оперативных вмешательствах. Однако существует ряд недостатков, один из которых состоит в том, что, несмотря на выполнение АГ и эмбо-

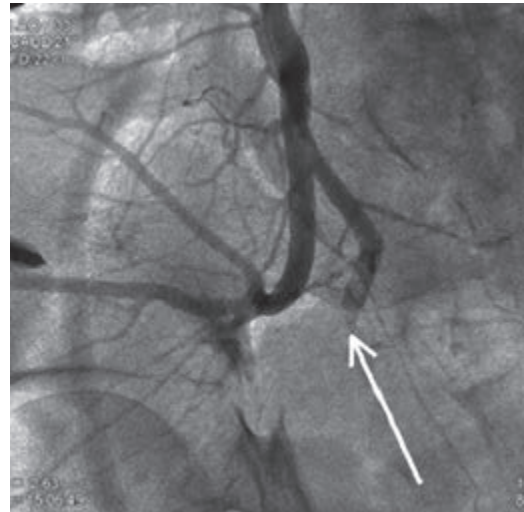


Рис. 3. Диагностическая тазовая ангиография после внутрибрюшинной тампонады таза (стрелкой указан обрыв контрастирования на уровне переднего ствола правой внутренней подвздошной артерии)
Fig. 3. Diagnostic pelvic angiography after EPT (contrast failure is indicated at the level of the anterior trunk of the right internal iliac artery)



Рис. 4. Рентгенограмма таза (передне-задняя проекция) после фиксации аппаратом внешней фиксации и остеосинтеза крестцово-подвздошным винтом
Fig. 4. X-ray of the pelvis (anteroposterior projection) after fixation with EFD and osteosynthesis with the sacroiliac screw

лизации, и достижение эффективного контроля над тазовым кровотечением — одновременное лечение травм других областей тела не может быть выполнено во время этой процедуры.

В США и Великобритании эндоваскулярная контрастная диагностика повреждений артерий полости таза нашла широкое применение [8, 23]. Вовремя проведенная АГ с одномоментной гемостатической эмболизацией считается столь же важными для прогноза выживания пострадавшего, как и механическая стабилизация таза на месте происшествия. В свою очередь в Германии, Австрии выполнение АГ и эмболизации рассматривается в большей мере как мероприятие «второй очереди» при устойчивом к заместительной гемотрансфузионной терапии внутритазовом кровотечении, которое оказывает значительное влияние на гемодинамику и которое невозможно окончательно контролировать другими способами хирургического

гемостаза. Эта позиция аргументируется тем, что с помощью АГ могут быть визуализированы и эмболизированы только источники артериального кровотечения, при этом процентное соотношение таких кровотечений при травмах таза составляет всего 10–20%. Остальные 80% кровотечений при повреждении таза – венозного происхождения, или кровотечения с поверхности перелома. В некоторых случаях из-за большой кровопотери проведение селективной эмболизации невозможно. Таким пострадавшим лучше попытаться остановить тазовое кровотечение с помощью эмболизации «вслепую». Для этого проводится введение двух миллиметровых кубиков *Gelfoam* во внутреннюю подвздошную артерию. Гель растекается и закупоривает большинство артериальных сосудов в русле ВПА. Такого объема геля достаточно, чтобы предотвратить его попадание в капиллярную сеть таза и сохранить движение по ней крови, что позволяет избежать ишемических осложнений.

Следует подчеркнуть, что иногда требуется повторная тазовая АГ, особенно в тех наблюдениях, когда у пострадавших сохраняется потребность в проведении заместительной гемотрансфузионной терапии, косвенно указывающей на сохраняющееся внутритазовое кровотечение. Повторная тазовая АГ выполняется с частотой от 6,7 до 40,0% [22]. *D. Gourlay* показал, что около 7,5% пострадавших с травмой таза, которым первоначально была выполнена эмболизация, проводилась повторная тазовая АГ, по результатам которой было определено внутритазовое кровотечение – в 80% случаев, из них из другой поврежденной артерии – в 68%, из исходно эмболизированной артерии – в 18%, из обоих артериальных источников – в 14% наблюдений [24].

G.C. Velmahos сообщил о временной эмболизации обеих ВПА у пострадавших с повреждением артерий таза, при этом кровотечение не удавалось остановить методом селективной эмболизации.

Встречаются статьи с анализом двух групп пострадавших, которым выполняли тампонаду таза и диагностическую ангиографию с эмболизацией [25]. Авторами отмечено, что в группе, где в первую очередь применяли АГ и эмболизацию, потребность в гемотрансфузионной терапии была выше, чем после тампонады таза. Напротив, в группе с ВТТ время от момента поступления до операции и время самой операции значительно меньше, а также есть возможность одновременно выполнять неотложные операции по устранению жизнеугрожающих последствий повреждений в других областях тела в виде лапаротомии и т.д. Однако при детальном изучении литературного материала видно, что после тампонады таза частота диагностической АГ составляет от 13,3 до 88,0%, при этом верифицировать источник артериального кровотечения и устранить его путем эмболизации удается в 62,5–100,0% случаев [5, 21, 23]. Следует отметить, что первично АГ подлежат пострадавшие с травмой таза, имеющие стабильные или транзиторно-изменяющиеся на фоне инфузионно-трансфузионной терапии показатели гемодинамики, и без признаков гипокоагуляции. Также для выполнения данного лечебно-диагностического мероприятия дежурный травмодантир должен быть оснащен соответствующим оборудованием и иметь подготовленный медицинский персонал.

Тазовая ангиография малоинформативна при низком сАД, поэтому предпочтение должно отдаваться

прямому хирургическому гемостазу в виде тампонады таза, выступающей в роли своеобразного «моста» к последующей АГ при временной стабилизации гемодинамики. С целью снижения летальности среди пострадавших с тяжелой сочетанной травмой таза и для успешной остановки внутритазового кровотечения следует выполнять механическую фиксацию костей тазового кольца в комбинации с методами хирургического гемостаза, но учитывая организационные проблемы, связанные с созданием условий для выполнения АГ, наиболее рациональным является осуществление внебрюшинной тампонады таза.

В литературе описаны два подхода к тампонаде таза в зависимости от вариантов доступа к забрюшинному пространству: чрезбрюшинный [26] и внебрюшинный [5, 7, 23]. Сторонники чрезбрюшинной тампонады таза считают, что методика ВТТ не может обеспечить достаточный эффект тампонады со стороны повреждения тазового кольца, так как кровотечение будет продолжаться на противоположной стороне. Тампонада таза через брюшную полость настолько неэффективна, что приводит к необходимости проведения массивной заместительной гемотрансфузионной терапии при продолжающемся внутритазовом кровотечении [19]. При внебрюшинном доступе неповрежденная сторона не может быть достаточно открыта для установки тампонов, и данный оперативный прием можно рекомендовать в случае отсутствия необходимости в выполнении неотложной лапаротомии [9]. Однако мы считаем, что ВТТ имеет явные преимущества и обеспечивает минимальную интраоперационную кровопотерю, снижает риск развития абдоминального компартмент-синдрома и повторного жизнеугрожающего неконтролируемого внутритазового кровотечения, при этом есть возможность удаления тампонов в сроки более чем через 72 часа после операции без выполнения релапаротомии.

При выполнении чрезбрюшинной тампонады отмечались следующие недостатки: высокий риск развития абдоминального компартмент-синдрома; дополнительная интраоперационная кровопотеря; необходимость удаления тампонов в сроки 24–48 часов из лапаротомного доступа; наличие высокого риска развития повторного жизнеугрожающего неконтролируемого внутритазового и внутрибрюшного кровотечения. Осуществление тазовой тампонады чрезбрюшинным доступом возможно только при выполнении лапаротомии по поводу сопутствующих повреждений органов брюшной полости и обнаружении увеличивающейся в объеме или вскрытой забрюшинной тазовой гематомы с потерей эффекта «биологической тампонады», при этом вариант комбинированной тампонады таза полностью не исключался [9].

Механической фиксацией нестабильного тазового кольца до применения других хирургических способов гемостаза не стоит пренебрегать, а тем более отвергать, так как в первую очередь она обеспечивает прочную стабилизацию костных отломков. Остановка кровотечения из губчатой кости наступает при полноценном совмещении раневых поверхностей и адекватной межотломковой компрессии, что достигается стабилизацией тазового кольца с помощью АВФ. Создаются оптимальные условия для развития биологической (физиологической) тампонады полости таза и противошокового эффекта за счет снижения ноцицептивной импульсации, а также появляется возможность

ранней мобилизации пострадавшего для проведения различных лечебно-диагностических мероприятий. Механическая фиксация таза у пострадавшего с нестабильным повреждением тазового кольца и нестабильной гемодинамикой должна быть произведена как можно быстрее. Такая неотложная фиксация входит в различные алгоритмы лечения тяжелых травм — *Advanced Trauma Life Support (ATLS)* и др. [12, 27, 28]. Согласно этим алгоритмам, стабилизация поврежденного таза производится в течение первого («золотого») часа поступления пострадавшего в травмоцентр.

В последнее время в литературе обсуждается возможность раннего малоинвазивного остеосинтеза поврежденных задних структур таза подвздошно-крестцовыми винтами [29]. Ряд авторов считают, что данный погружной остеосинтез сложно рекомендовать к применению в рамках тактики *Damage Control Orthopaedics* вследствие большой длительности этого вмешательства, превосходящей все разумные сроки, необходимые для остановки кровотечения у гемодинамически нестабильных пострадавших. Также согласно алгоритму *H.C. Pape* (2010), разработанному для организации оказания специализированной травматологической помощи пострадавшим с повреждением опорно-двигательного аппарата с различной степенью тяжести состояния, пострадавшие изучаемых групп относятся к той категории, которая подлежит лечению в соответствии с тактикой *Damage Control Orthopaedics*, предусматривающей внеочаговую фиксацию шокогенных сегментов тела, в том числе и таза. Однако в основной группе в классах пострадавших «пограничные» и «нестабильные» при сохранении общей положительной тенденции к стабилизации гемодинамики после выполнения хирургического гемостаза (тампонада, АГ и эмболизация) мы применяли погружной малоинвазивный остеосинтез поврежденного заднего полукольца таза подвздошно-крестцовыми винтами. Данное оперативное вмешательство выполняли на фоне фиксации передней рамкой АВФ тазового кольца. Оперативное пособие осуществляли в среднем не более чем за 30 минут, при этом каких-либо интраоперационных ограничений или задержек по времени не было. Подвздошно-крестцовые винты создавали надежную компрессию в поврежденных задних структурах таза и обеспечивали окончательную стабильную фиксацию. Тем пострадавшим, которым задний отдел таза изначально фиксировали рамой Ганца, погружной остеосинтез подвздошно-крестцовыми винтами выполняли на 2-е сутки после травмы, предварительно демонтируя раму. Пострадавшим класса «критические» нет необходимости выполнения окончательной погружной фиксации заднего отдела таза подвздошно-крестцовыми винтами в острый период травмы, так как их состояние настолько нестабильно, что они нуждаются в продолжении интенсивной терапии, а все хирургические пособия резко ограничены по времени и объему, не только на тазу, но и на других областях тела. Возможность выполнения этого пособия в сроки до 2 суток после травмы принимается индивидуально и должна быть обоснована.

Предложены различные лечебно-диагностические алгоритмы при тяжелой травме таза. Структура алгоритмов разнообразна. Она включает очередность выполнения лечебно-диагностических мероприятий с учетом определенных сроков, как принято в современной литературе — «золотого часа», рассматривается различная очередность диагностических мероприятий

(УЗИ, лапароцентез, МСКТ с контрастным усилением, диагностическая тазовая АГ), предлагаются различные подходы к организации оказания специализированной медицинской помощи в виде распределения пострадавших на группы по степени тяжести состояния, наличия признаков нестабильности гемодинамики или типа повреждения таза, обсуждаются очередность выполнения неотложных операций: фиксации множественных переломов таза (АВФ, рамой Ганца, тазовым фиксатором), применение тазовой тампонады, АГ с селективной или неселективной эмболизацией, малоинвазивных технологий погружного остеосинтеза подвздошно-крестцовыми винтами или транспедикулярными системами [29–34].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Все предложенные лечебно-диагностические алгоритмы имеют свои преимущества и недостатки. В основном они рекомендуются для пострадавших, получивших политравму в условиях мирного времени и при ограниченном их потоке поступления в травмоцентр. Однако при массовых санитарных потерях в условиях вооруженных конфликтов и при различных чрезвычайных ситуациях данные алгоритмы не всегда применимы в силу ограниченных ресурсов медицинской службы на том или ином этапе медицинской эвакуации. Следует отметить, что в обычной жизни порядок диагностических мероприятий и этапность оперативных пособий, направленных на достижение окончательного хирургического гемостаза при нестабильных повреждениях тазового кольца, определяется качественным составом дежурной бригады протившоковой операционной, наличием у них навыков выполнения этих неотложных операций, включая и малоинвазивные эндоваскулярные, а также материально-техническим обеспечением подразделений травмоцентра, в который поступает конкретный пострадавший с тяжелой сочетанной травмой таза. Ни один из способов остановки тазового кровотечения изолированно не обеспечивает окончательный гемостаз, и только применение их в комплексе будет способствовать успеху в лечении данной категории тяжело пострадавших с политравмой.

ВЫВОДЫ

1. Хирургические способы гемостаза в комплексе с механической стабилизацией поврежденного тазового кольца должны активно применяться у пострадавших с продолжающимся внутритазовым кровотечением. При этом окончательной остановки продолжающегося кровотечения удастся добиться у $\frac{3}{4}$ пострадавших.

2. Выбор способа хирургического гемостаза при травме таза зависит от тяжести состояния пострадавшего, показателей гемодинамики, наличия жизнеугрожающих последствий повреждений других областей тела, эффективности ранее примененного способа остановки внутритазового кровотечения, а также от наличия необходимых сил и средств дежурной службы.

3. Внедрение разработанного лечебно-диагностического алгоритма, направленного на достижение окончательного хирургического гемостаза у пострадавших с тяжелой сочетанной травмой таза, позволило снизить общую летальность в 1,7 раза, досуточную летальность — в 2,3 раза, в том числе вследствие необратимой кровопотери — в 2,6 раза, а также в 1,8 раза сократить длительность и объем заместительной гемотрансфузионной терапии.

ЛИТЕРАТУРА

- Biffl WL, Smith WR, Moore EE, Gonzalez RJ, Morgan SJ, Hennessey T, et al. Evolution of a multidisciplinary clinical pathway for the management of unstable patients with pelvic fractures. *Ann Surg.* 2001;233(6):843–850. PMID: 11407336 <https://doi.org/10.1097/0000658-200106000-00015>
- Sarin EL, Moore JB, Moore EE, Shannon MR, Ray CE, Morgan SJ, et al. Pelvic fracture pattern does not always predict the need for urgent embolization. *J Trauma.* 2005;58(5):973–977. PMID: 15920411 <https://doi.org/10.1097/01.ta.0000171985.33322.b4>
- Hagiwara A, Minakawa K, Fukushima H, Murata A, Masuda H, Shimazaki S. Predictors of death in patients with life-threatening pelvic hemorrhage after successful transcatheter arterial embolization. *J Trauma.* 2003;55(4):696–703. PMID: 14566125 <https://doi.org/10.1097/01.TA.0000053384.85091.C6>
- Balogh Z, King KL, Mackay P, McDougall D, Mackenzie S, Evans JA, et al. The epidemiology of pelvic ring fractures: a population-based study. *J Trauma.* 2007;63(5):1066–1073. PMID:17993952 <https://doi.org/10.1097/TA.0b013e3181589fa4>
- Chiara O, Fratta E, Mariani A, Michaela B, Prestini L, Sammartano F, et al. Efficacy of extra-peritoneal pelvic packing in hemodynamically unstable pelvic fractures, a Propensity Score Analysis. *World J Emerg Surg.* 2016;11:22. PMID: 27252773 <https://doi.org/10.1186/s13017-016-0077-2>
- Gruen RL, Jurkovich GJ, McIntyre LK, Foy HM, Maier RV. Patterns of errors contributing to trauma mortality: lessons learned from 2,594 deaths. *Ann Surg.* 2006;244(3):371–380. PMID: 16926563 <https://doi.org/10.1097/01.sla.0000234655.83517.56>
- Pohlemann T, Bosch U, Gansslen A, Tschern H. The Hannover experience in management of pelvic fractures. *Clin Orthop Relat Res.* 1994;(305):69–80. PMID: 8050249
- Tesoriero R, Bruns B, Narayan M, Dubose J, Guliani SS, Brenner ML, et al. Angiographic embolization for hemorrhage following pelvic fracture: is it “time” for a paradigm shift? *J Trauma Acute Care Surg.* 2017;82(1):18–26. PMID: 27602911 <https://doi.org/10.1097/TA.0000000000001259>
- Tile M, Helfet DL, Kellam JF, Vrahas Mark (eds.). *Fractures of the pelvis and acetabulum.* 4ed. New York: Thieme; 2015.
- Гуманенко Е.К., Самохвалов И.М. (ред.). *Военно-полевая хирургия локальных войн и вооруженных конфликтов: руководство для врачей.* М.: ГОЭТАР-Медиа; 2011.
- Цибин Ю.Н., Гальцева И.В., Рыбаков И.Р. Прогнозирование исходов тяжелой травмы, осложненной шоком. В кн.: *Травматический шок.* Л.: Медицина; 1975: 29–34.
- Pape HC, Giannoudis PV, Krettek C, Trentz O. Timing of fixation of major fractures in blunt polytrauma: role of conventional indicators in clinical decision making. *J Orthopaedic Trauma.* 2005;19(8):551–562. PMID: 16118563 <https://doi.org/10.1097/01.bot.0000161712.87129.80>
- Козлов И.З., Горшков С.З., Волков В.С. *Повреждения живота.* М.: Медицина; 1988.
- Majeed SA. Grading the outcome of pelvic fractures. *J Bone Joint Surg Br.* 1989;71(B):304–306. PMID: 2925751
- Brenner ML, Moore LJ, DuBose JJ, Tyson GH, McNutt MK, Albarado RP, et al. A clinical series of resuscitative endovascular balloon occlusion of the aorta for hemorrhage control and resuscitation. *J Trauma Acute Care Surg.* 2013;75(3):506–511. PMID: 24089121 <https://doi.org/10.1097/TA.0b013e31829e5416>
- Martinelli T, Thony F, Decléty P, Sengel C, Broux C, Tonetti J, et al. Intra-aortic balloon occlusion to salvage patients with life-threatening hemorrhagic shocks from pelvic fractures. *J Trauma.* 2010;68(4):942–948. PMID: 20173661 <https://doi.org/10.1097/TA.0b013e3181c40579>
- DuBose J, Inaba K, Barmparas G, Teixeira PG, Teixeira PG, Schnüriger B, Talving P, et al. Bilateral internal iliac artery ligation as a damage control approach in massive retroperitoneal bleeding after pelvic fracture. *J Trauma.* 2010;69(6):1507–1514. PMID: 20495490 <https://doi.org/10.1097/TA.0b013e3181d74c2f>
- Horton RE, Hamilton GI. Ligation of the internal iliac artery for massive haemorrhage complicating fracture of the pelvis. *J Bone Joint Surg Br.* 1968;50(2):376–379. PMID: 5651345
- Ravitch MM. Hypogastric artery ligation in acute pelvic trauma. *Surgery.* 1964;56:601–602. PMID: 17480145 <https://doi.org/10.1515/JRM.2007.049>
- Минеев К.П., Стельмах К.К. Лечение множественной и сочетанной травмы таза. В кн.: *Современные технологии в травматологии и ортопедии.* М.; 1999: 101–103.
- Totterman A, Madsen JE, Skaga NO, Røise O. Extraperitoneal pelvic packing: a salvage procedure to control massive traumatic pelvic hemorrhage. *J Trauma.* 2007;62(4):843–852. PMID: 17426538 <https://doi.org/10.1097/01.ta.0000221673.98117.c9>
- Velmahos GC, Chahwan S, Hanks SE, Murray JA, Berne TV, Asensio J, et al. Angiographic embolization of bilateral internal iliac arteries to control life-threatening hemorrhage after blunt trauma to the pelvis. *Am Surg.* 2000;66(9):858–862. PMID: 10993617
- Burlew CC, Moore EE, Smith WR, Johnson JL, Biffl WL, Barnett CC, et al. Preperitoneal pelvic packing / external fixation with secondary angioembolization: optimal care for life-threatening hemorrhage from unstable pelvic fractures. *J Am Coll Surg.* 2011;212(4):628–635. PMID: 21463801 <https://doi.org/10.1016/j.jamcollsurg.2010.12.020>
- Gourlay D, Hoffer E, Routt M, Bulger E. Pelvic angiography for recurrent traumatic pelvic arterial hemorrhage. *J Trauma.* 2005;59(5):1168–1173. PMID: 16385296 <https://doi.org/10.1097/01.ta.0000189043.29179.e4>
- Tai DK, Li WH, Lee KY, Cheng M, Lee KB, Tang LF, et al. Retroperitoneal pelvic packing in the management of hemodynamically unstable pelvic fractures: a level I trauma center experience. *J Trauma.* 2011;71(4):E79–E86. PMID: 21610537 <https://doi.org/10.1097/TA.0b013e31820ced0>
- Fu CY, Wu SC, Chen RJ, Wang YC, Chung PK, Yeh CC, et al. Evaluation of pelvic fracture stability and the need for angioembolization: pelvic instabilities on a plain film have an increased probability of requiring angioembolization. *Am J Emerg Med.* 2008;27(7):792–796. PMID: 19683106 <https://doi.org/10.1016/j.ajem.2008.06.014>
- Miller PR, Moore PS, Mansell E, Meredith JW, Chang MC. External fixation or arteriogram in bleeding pelvic fracture: initial therapy guided by markers of arterial hemorrhage. *J Trauma.* 2003;54(3):437–443. PMID: 12634521 <https://doi.org/10.1097/01.TA.0000053397.33827.DD>
- Tan EC, van Stigt SF, van Vugt AB. Effect of a new pelvic stabilizer (T-POD®) on reduction of pelvic volume and haemodynamic stability in unstable pelvic fractures. *Injury.* 2010;41(12):1239–1243. PMID: 21374905 <https://doi.org/10.1016/j.injury.2010.03.013>
- Routt ML, Falicov A, Woodhouse E, Schildhauer TA. Circumferential pelvic antishock sheeting: a temporary resuscitation aid. *J Orthop Trauma.* 2002;16(1):45–48. PMID: 16385204 <https://doi.org/10.1097/00005131-200201000-00010>
- Durkin A, Sagi HC, Durham R, Flint L. Contemporary management of pelvic fractures. *Am J Surg.* 2006;192(2):211–223. PMID:16860634 <https://doi.org/10.1016/j.amjsurg.2006.05.001>
- Fangio P, Asehounne K, Edouard A, Smail N, Benhamou D. Early embolization and vasopressor administration for management of life-threatening hemorrhage from pelvic fracture. *J Trauma.* 2005;58(5):978–984. PMID: 15920412 <https://doi.org/10.1097/01.ta.0000163435.39881.26>
- Hak DJ, Smith WR, Suzuki T. Management of hemorrhage in life-threatening pelvic fractures. *J Am Acad Orthop Surg.* 2009;17(7):447–457. PMID: 19571300
- Karadimas EJ, Nicolson T, Kakagia DD, Matthews SJ, Richards PJ, Giannoudis PV. Angiographic embolisation of pelvic ring injuries. Treatment algorithm and review of the literature. *Inte Orthop.* 2011;35(9):1381–1390. PMID: 21584644 <https://doi.org/10.1007/s00264-011-1271-1>
- Li Q, Dong J, Yang Y, Wang G, Wang Y, Liu P, et al. Retroperitoneal packing or angioembolization for haemorrhage control of pelvic fractures — quasi-randomized clinical trial of 56 haemodynamically unstable patients with injury severity score. *Injury.* 2016;47(2):395–401. PMID: 26508436 <https://doi.org/10.1016/j.injury.2015.10.008>

REFERENCES

- Biffl WL, Smith WR, Moore EE, Gonzalez RJ, Morgan SJ, Hennessey T, et al. Evolution of a multidisciplinary clinical pathway for the management of unstable patients with pelvic fractures. *Ann Surg.* 2001;233(6):843–850. PMID: 11407336 <https://doi.org/10.1097/0000658-200106000-00015>
- Sarin EL, Moore JB, Moore EE, Shannon MR, Ray CE, Morgan SJ, et al. Pelvic fracture pattern does not always predict the need for urgent embolization. *J Trauma.* 2005;58(5):973–977. PMID: 15920411 <https://doi.org/10.1097/01.ta.0000171985.33322.b4>
- Hagiwara A, Minakawa K, Fukushima H, Murata A, Masuda H, Shimazaki S. Predictors of death in patients with life-threatening pelvic hemorrhage after successful transcatheter arterial embolization. *J Trauma.* 2003;55(4):696–703. PMID: 14566125 <https://doi.org/10.1097/01.TA.0000053384.85091.C6>
- Balogh Z, King KL, Mackay P, McDougall D, Mackenzie S, Evans JA, et al. The epidemiology of pelvic ring fractures: a population-based study. *J Trauma.* 2007;63(5):1066–1073. PMID:17993952 <https://doi.org/10.1097/TA.0b013e3181589fa4>
- Chiara O, Fratta E, Mariani A, Michaela B, Prestini L, Sammartano F, et al. Efficacy of extra-peritoneal pelvic packing in hemodynamically unstable pelvic fractures, a Propensity Score Analysis. *World J Emerg Surg.* 2016;11:22. PMID: 27252773 <https://doi.org/10.1186/s13017-016-0077-2>
- Gruen RL, Jurkovich GJ, McIntyre LK, Foy HM, Maier RV. Patterns of errors contributing to trauma mortality: lessons learned from 2,594 deaths. *Ann Surg.* 2006;244(3):371–380. PMID: 16926563 <https://doi.org/10.1097/01.sla.0000234655.83517.56>

7. Pohlemann T, Bosch U, Gansslen A, Tscherner H. The Hannover experience in management of pelvic fractures. *Clin Orthop Relat Res.* 1994;(305):69–80. PMID: 8050249
8. Tesoriero R, Bruns B, Narayan M, Dubose J, Guliani SS, Brenner ML, et al. Angiographic embolization for hemorrhage following pelvic fracture: is it “time” for a paradigm shift? *J Trauma Acute Care Surg.* 2017;82(1):18–26. PMID: 27602911 <https://doi.org/10.1097/TA.0000000000001259>
9. Tile M, Helfet DL, Kellam JF, Vrahas Mark (eds.). *Fractures of the pelvis and acetabulum.* 4ed. New York: Thieme; 2015.
10. Gumanenko E.K., Samokhvalov I.M. (eds.). *Voennno-polevaya khirurgiya lokal'nykh voyn i voorzhenykh konfliktov.* Moscow: GEOTAR-Media Publ.; 2011. (In Russ.)
11. Tsibin Yu.N., Gal'tseva I.V., Rybakov I.R. Prognozirovaniye iskhodov tyazhelyy travmy, oslozhnennoy shokom. In: *Travmaticheskiy shok.* Leningrad: Meditsina Publ.; 1975. pp. 29–34. (In Russ.)
12. Pape HC, Giannoudis PV, Krettek C, Trentz O. Timing of fixation of major fractures in blunt polytrauma: role of conventional indicators in clinical decision making. *J Orthopaedic Trauma.* 2005;19(8):551–562. PMID: 16118563 <https://doi.org/10.1097/01.bot.0000161712.87129.80>
13. Kozlov I.Z., Gorshkov S.Z., Volkov V.S. *Povrezhdeniya zhivota.* Moscow: Meditsina Publ.; 1988. (In Russ.)
14. Majeed SA. Grading the outcome of pelvic fractures. *J Bone Joint Surg Br.* 1989;71(B):304–306. PMID: 2925751
15. Brenner ML, Moore LJ, DuBose JJ, Tyson GH, McNutt MK, Albarado RP, et al. A clinical series of resuscitative endovascular balloon occlusion of the aorta for hemorrhage control and resuscitation. *J Trauma Acute Care Surg.* 2013;75(3):506–511. PMID: 24089121 <https://doi.org/10.1097/TA.0b013e31829e5416>
16. Martinelli T, Thony F, Decléty P, Sengel C, Broux C, Tonetti J, et al. Intra-aortic balloon occlusion to salvage patients with life-threatening hemorrhagic shocks from pelvic fractures. *J Trauma.* 2010;68(4):942–948. PMID: 20173661 <https://doi.org/10.1097/TA.0b013e3181c40579>
17. DuBose J, Inaba K, Barmparas G, Teixeira PG, Teixeira PG, Schnüriger B, et al. Bilateral internal iliac artery ligation as a damage control approach in massive retroperitoneal bleeding after pelvic fracture. *J Trauma.* 2010;69(6):1507–1514. PMID: 20495490 <https://doi.org/10.1097/TA.0b013e3181d74c2f>
18. Horton RE, Hamilton GI. Ligation of the internal iliac artery for massive haemorrhage complicating fracture of the pelvis. *J Bone Joint Surg Br.* 1968;50(2):376–379. PMID: 5651345
19. Ravitch MM. Hypogastric artery ligation in acute pelvic trauma. *Surgery.* 1964;56:601–602. PMID: 17480145 <https://doi.org/10.1515/JPM.2007.049>
20. Mineev K.P., Stel'makh K.K. Lechenie mnozhestvennoy i sochetannoy travmy taza. In: *Sovremennye tekhnologii v travmatologii i ortopedii.* Moscow Publ.; 1999: 101–105. (In Russ.)
21. Totterman A, Madsen JE, Skaga NO, Røise O. Extraperitoneal pelvic packing: a salvage procedure to control massive traumatic pelvic hemorrhage. *J Trauma.* 2007;62(4):843–852. PMID: 17426538 <https://doi.org/10.1097/01.ta.0000221673.98117.c9>
22. Velmahos GC, Chahwan S, Hanks SE, Murray JA, Berne TV, Asensio J, et al. Angiographic embolization of bilateral internal iliac arteries to control life-threatening hemorrhage after blunt trauma to the pelvis. *Am Surg.* 2000;66(9):858–862. PMID: 10993617
23. Burlew CC, Moore EE, Smith WR, Johnson JL, Biffl WL, Barnett CC, et al. Preperitoneal pelvic packing / external fixation with secondary angioembolization: optimal care for life-threatening hemorrhage from unstable pelvic fractures. *J Am Coll Surg.* 2011;212(4):628–635. PMID: 21463801 <https://doi.org/10.1016/j.jamcollsurg.2010.12.020>
24. Gourlay D, Hoffer E, Routt M, Bulger E. Pelvic angiography for recurrent traumatic pelvic arterial hemorrhage. *J Trauma.* 2005;59(5):1168–1173. PMID: 16385296 <https://doi.org/10.1097/01.ta.0000189043.29179.e4>
25. Tai DK, Li WH, Lee KY, Cheng M, Lee KB, Tang LF, et al. Retroperitoneal pelvic packing in the management of hemodynamically unstable pelvic fractures: a level I trauma center experience. *J Trauma.* 2011;71(4):E79–E86. PMID: 21610537 <https://doi.org/10.1097/TA.0b013e31820ced0>
26. Fu CY, Wu SC, Chen RJ, Wang YC, Chung PK, Yeh CC, et al. Evaluation of pelvic fracture stability and the need for angioembolization: pelvic instabilities on a plain film have an increased probability of requiring angioembolization. *Am J Emerg Med.* 2008;27(7):792–796. PMID: 19683106 <https://doi.org/10.1016/j.ajem.2008.06.014>
27. Miller PR, Moore PS, Mansell E, Meredith JW, Chang MC. External fixation or arteriogram in bleeding pelvic fracture: initial therapy guided by markers of arterial hemorrhage. *J Trauma.* 2003;54(3):437–443. PMID: 12634521 <https://doi.org/10.1097/01.TA.0000053397.53827.DD>
28. Tan EC, van Stigt SF, van Vugt AB. Effect of a new pelvic stabilizer (T-POD®) on reduction of pelvic volume and haemodynamic stability in unstable pelvic fractures. *Injury.* 2010;41(12):1239–1243. PMID: 21374905 <https://doi.org/10.1016/j.injury.2010.03.013>
29. Routt ML, Falicov A, Woodhouse E, Schildhauer TA. Circumferential pelvic antishock sheeting: a temporary resuscitation aid. *J Orthop Trauma.* 2002;16(1):45–48. PMID: 16385204 <https://doi.org/10.1097/00005131-200201000-00010>
30. Durkin A, Sagi HC, Durham R, Flint L. Contemporary management of pelvic fractures. *Am J Surg.* 2006;192(2):211–223. PMID: 16860634 <https://doi.org/10.1016/j.amjsurg.2006.05.001>
31. Fangio P, Asehnoune K, Edouard A, Smail N, Benhamou D. Early embolization and vasopressor administration for management of life-threatening hemorrhage from pelvic fracture. *J Trauma.* 2005;58(5):978–984. PMID: 15920412 <https://doi.org/10.1097/01.ta.0000163435.39881.26>
32. Hak DJ, Smith WR, Suzuki T. Management of hemorrhage in life-threatening pelvic fractures. *J Am Acad Orthop Surg.* 2009;17(7):447–457. PMID: 19571300
33. Karadimas EJ, Nicolson T, Kakagia DD, Matthews SJ, Richards PJ, Giannoudis PV. Angiographic embolisation of pelvic ring injuries. Treatment algorithm and review of the literature. *Inte Orthop.* 2011;35(9):1381–1390. PMID: 21584644 <https://doi.org/10.1007/s00264-011-1271-1>
34. Li Q, Dong J, Yang Y, Wang G, Wang Y, Liu P, et al. Retroperitoneal packing or angioembolization for haemorrhage control of pelvic fractures — quasi-randomized clinical trial of 56 haemodynamically unstable patients with injury severity score. *Injury.* 2016;47(2):395–401. PMID: 26508436 <https://doi.org/10.1016/j.injury.2015.10.008>

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Кажанов Игорь Владимирович

кандидат медицинских наук, ведущий научный сотрудник отдела сочетанной травмы ГБУ «СПб НИИ СП им. И.И. Джанелидзе», начальник отделения клиник военно-полевой хирургии ФГБУВОУ ВО «ВМА им. С.М. Кирова» МО РФ, <https://orcid.org/0000-0003-2880-2630>

Демко Андрей Евгеньевич

доктор медицинских наук, профессор, заместитель главного врача по хирургии ГБУ «СПб НИИ СП им. И.И. Джанелидзе», <https://orcid.org/0000-0002-5606-288X>

Мануковский Вадим Анатольевич

доктор медицинских наук, профессор, заместитель директора по клинической работе ГБУ «СПб НИИ СП им. И.И. Джанелидзе», <https://orcid.org/0000-0003-0319-814X>

Микитюк Сергей Иванович

кандидат медицинских наук, старший преподаватель учебного центра ГБУ «СПб НИИ СП им. И.И. Джанелидзе», начальник отделения клиник военно-полевой хирургии ФГБУВОУ ВО «ВМА им. С.М. Кирова» МО РФ, <https://orcid.org/0000-0003-3765-8984>

Рева Виктор Александрович

кандидат медицинских наук, преподаватель учебного центра ГБУ «СПб НИИ СП им. И.И. Джанелидзе», преподаватель кафедры военно-полевой хирургии ФГБУВОУ ВО «ВМА им. С.М. Кирова» МО РФ, <https://orcid.org/0000-0001-6705-9849>

Колчанов Евгений Александрович

врач скорой медицинской помощи отделения экстренной медицинской помощи ГБУ «СПб НИИ СП им. И.И. Джанелидзе», <https://orcid.org/0000-0001-9716-4981>

Павлов Дмитрий Владимирович

клинический ординатор ГБУ «СПб НИИ СП им. И.И. Джанелидзе», <https://orcid.org/0000-0003-1412-4920>

Received on 04.04.2019

Accepted on 25.04.2019

Поступила в редакцию 04.04.2019

Принята к печати 25.04.2019

Surgical Hemostasis for Severe Multisystem Pelvic Injuries

I.V. Kazhanov^{1,2*}, A.Y. Demko¹, V.A. Manukovsky¹, S.I. Mikityuk^{1,2}, V.A. Reva^{1,2}, E.A. Kolchanov¹, D.V. Pavlov¹

Department of Multisystem Trauma

¹ I.I. Dzhanlidze St. Petersburg Research Institute of Emergency Medicine

3A Budapeshtskaya Street, St. Petersburg 192242, Russian Federation

² S.M. Kirov Military Medical Academy of the Ministry of Defense of the Russian Federation

"Zh" Akademika Lebedeva Street, St. Petersburg 194044, Russian Federation

* **Contacts:** Igor V. Kazhanov, Cand. Med. Sci., Leading Researcher of the Department of Multisystem Trauma, I.I. Dzhanlidze St. Petersburg Research Institute of Emergency Medicine. Email: carta400@rambler.ru

RELEVANCE For the treatment of patients with severe multisystem pelvic trauma accompanied by pelvic bleeding, many algorithms have been proposed that have different procedures for the use of various methods of surgical hemostasis, but none of them may guarantee the complete arrest of pelvic bleeding. The purpose of this study was to estimate clinical efficacy and developed algorithm, aimed at timely diagnosis of intrapelvic bleeding and its complete arrest with the help of different methods of surgical hemostasis in patients with severe concomitant injury of the pelvis. The article analyzes the results of treatment of 168 patients with unstable pelvic ring injuries and signs of intrapelvic bleeding, who were treated in two trauma centers of the first level in St. Petersburg: I.I. Dzhanlidze St. Petersburg Research Institute of Emergency Medicine and Military Surgery Clinic of S.M. Kirov Military Medical Academy in 2010-2018. The victims were divided into two statistically homogeneous groups. In the comparison group (75 people), the pelvic ring was mechanically stabilized with the Ganz C-clamp or the anterior part of the pelvis was fixed with an external fixation device (EFD), and the arrest of the ongoing pelvic bleeding was expected due to occur due to the effect of biological tamponade. In the main group (93 people), after mechanical stabilization of the pelvic ring, various methods of surgical hemostasis were used: balloon occlusion of the aorta, pelvic tamponade, angiography with embolization. The choice of method for surgical haemostasis after trauma depended on the severity of the affected condition of hemodynamic parameters, availability of life-threatening consequences of damage to other areas of the body and the efficacy of previously applied method for intrapelvic bleeding arrest. The introduction of modern diagnostic and treatment algorithm, aimed at complete hemostasis in patients with ongoing intrapelvic bleeding reduced the overall mortality rate by 1.7 times, mortality within 24 hours of admission by 2.3 times, as well as the duration and the volume of blood transfusion therapy by 3 and 1.8 times.

Key words: polytrauma, unstable pelvic ring injuries, retroperitoneal pelvic hematoma, surgical hemostasis, Ganz C-clamp, external fixation, pelvic tamponade, angiography and embolization, iliosacral osteosynthesi

For citation Kazhanov IV, Demko AY, Manukovsky VA, Mikityuk SI, et al. Surgical Hemostasis for Severe Multisystem Pelvic Injuries. *Russian Sklifosovsky Journal of Emergency Medical Care*. 2019;8(4):396–408. <https://doi.org/10.23934/2223-9022-2019-8-3-396-408> (in Russ.)

Conflict of interest Authors declare lack of the conflicts of interests

Acknowledgments The study had no sponsorship

Affiliations

Igor V. Kazhanov	Candidate of Medical Sciences, Leading Researcher of the Department of Multisystem Trauma, I.I. Dzhanlidze St. Petersburg Research Institute of Emergency Medicine, S.M. Kirov Military Medical Academy of the Ministry of Defense of the Russian Federation, Head of Department of the Clinic of Military Field Surgery, https://orcid.org/0000-0003-2880-2630
Andrey Y. Demko	Doctor of Medical Sciences, Professor, Deputy Chief Physician for Surgery of the I.I. Dzhanlidze St. Petersburg Research Institute of Emergency Medicine, https://orcid.org/0000-0002-5606-288X
Vadim A. Manukovsky	Professor, Dr. Med. Sci., Deputy Director for Clinical Work, I.I. Dzhanlidze St. Petersburg Research Institute of Emergency Medicine, https://orcid.org/0000-0003-0319-814X
Sergey I. Mikityuk	Cand. Med. Sci., Senior Lecturer of the Training Center, I.I. Dzhanlidze St. Petersburg Research Institute of Emergency Medicine, Head of Department of the Clinic of Military Surgery, S.M. Kirov Military Medical Academy of the Ministry of Defense of the Russian Federation, https://orcid.org/0000-0003-3765-8984
Victor A. Reva	Cand. Med. Sci., Lecturer of the Training Center, I.I. Dzhanlidze St. Petersburg Research Institute of Emergency Medicine; Lecturer of the Department of Military Surgery, S.M. Kirov Military Medical Academy, https://orcid.org/0000-0001-6705-9849
Evgeny A. Kolchanov	Emergency Doctor of the Emergency Department, I.I. Dzhanlidze St. Petersburg Research Institute of Emergency Medicine, https://orcid.org/0000-0001-9716-4981
Dmitry V. Pavlov	Clinical Resident, I.I. Dzhanlidze St. Petersburg Research Institute of Emergency Medicine, https://orcid.org/0000-0003-1412-4920