



САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
СКОРОЙ ПОМОЩИ ИМ. И.И. ДЖАНЕЛИДЗЕ

ХИРУРГИЧЕСКАЯ ТАКТИКА ПРИ КРОВОТЕЧЕНИЯХ В РЕЗУЛЬТАТЕ НЕСТАБИЛЬНЫХ ПОВРЕЖДЕНИЙ ТАЗА

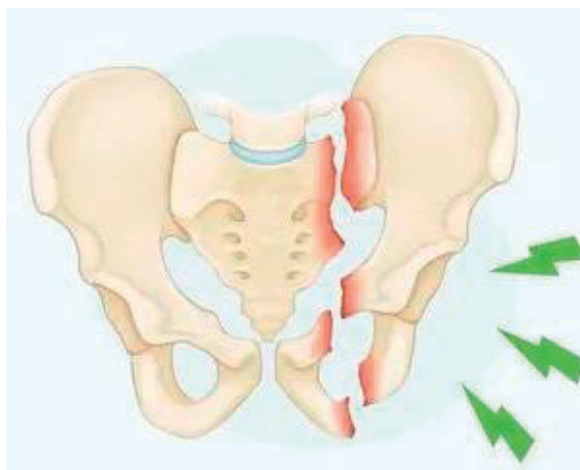
Учебное пособие

Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт
скорой помощи им. И.И. Джанелидзе

Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова
Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова

ХИРУРГИЧЕСКАЯ ТАКТИКА ПРИ КРОВОТЕЧЕНИЯХ В РЕЗУЛЬТАТЕ НЕСТАБИЛЬНЫХ ПОВРЕЖДЕНИЙ ТАЗА

Учебное пособие



Санкт-Петербург
2026

Хирургическая тактика при кровотечениях в результате нестабильных повреждений таза: Учебное пособие. — СПб.: Санкт-Петербургский НИИ скорой помощи им. И.И. Джанелидзе. — 2026. — 76 с.

Авторы:

И.В. Кажанов, В.А. Мануковский, А.Н. Тулупов, А.Е. Демко, В.И. Бадалов, Г.М. Бесаев, А.В. Петров, А.С. Казанкин, С.И. Микитюк, С.А. Платонов, Я.В. Гавришук, Е.А. Колчанов, Р.А. Преснов, Е.С. Жукова, А.Ю. Каськов, Д.К. Шимченко, Е.П. Чистякова, Л.В. Норкина, К.С. Лысенко, Т.И. Кленшин

Редактор:

В.А. Мануковский — доктор медицинских наук, профессор, директор Санкт-Петербургского НИИ скорой помощи им. И.И. Джанелидзе, заслуженный заслуженный врач РФ

Рецензенты:

И.Г. Беленький — доктор медицинских наук, профессор
Ю.В. Гудзь — доктор медицинских наук, профессор врач РФ

*Утверждено в качестве учебного пособия проблемной комиссией № 1
ГБУ СПб НИИ скорой помощи им. И.И. Джанелидзе,
протокол № 4 от 17.03.2026*

Тема пособия весьма актуальна, т. к. проблема диагностики и остановки внутритазовых кровотечений при нестабильных переломах тазового кольца имеет жизненно важное значение.

В подготовке пособия принимали участие опытные педагоги- травматологи, хирурги и рентгенологи. Освещены вопросы патогенеза, клиники и диагностики, а также содержание консервативного и оперативного лечения внутритазовых кровотечений, исходы этой патологии.

Учен богатый собственный опыт авторов пособия и данные отечественной и зарубежной литературы по диагностике и лечению таких повреждений таза. Особое внимание уделено описанию роли современных высокотехнологичных эндovasкулярных и травматологических технологий. Пособие предназначено для широкого круга врачей-травматологов, хирургов, рентгенологов, специалистов службы скорой медицинской помощи и клинических ординаторов.

Пособие содержит 2 таблицы, 16 рисунков и 11 вопросов для самоконтроля знаний и правильных ответов к ним.

ISBN 978-5-907834-49-1

ISBN 978-5-907834-49-1



9 785907 834491 >

© Санкт-Петербургский НИИ скорой помощи
им. И.И. Джанелидзе, 2026

ОГЛАВЛЕНИЕ

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ	4
ВВЕДЕНИЕ	5
ПАТОГЕНЕЗ	6
КЛИНИКА И ДИАГНОСТИКА ПОВРЕЖДЕНИЙ ТАЗА	10
ЛЕЧЕБНО-ДИАГНОСТИЧЕСКИЙ АЛГОРИТМ ОСТАНОВКИ ВНУТРИТАЗОВОГО КРОВОТЕЧЕНИЯ ПРИ ТЯЖЕЛОЙ ТРАВМЕ ТАЗА	12
ОСОБЕННОСТИ ДИАГНОСТИКИ СОЧЕТАННЫХ ТРАВМ ТАЗА	15
ЛУЧЕВАЯ ДИАГНОСТИКА ПОВРЕЖДЕНИЙ ТАЗОВОГО КОЛЬЦА ...	16
РЕНТГЕНОГРАФИЯ ТАЗА	20
КОМПЬЮТЕРНАЯ ТОМОГРАФИЯ ТАЗА	28
ОСОБЕННОСТИ ЛУЧЕВОЙ ДИАГНОСТИКИ СОЧЕТАННЫХ ТРАВМ ТАЗА	31
СПОСОБЫ ОСТАНОВКИ ТАЗОВОГО КРОВОТЕЧЕНИЯ	34
СПОСОБЫ НЕИНВАЗИВНОЙ МЕХАНИЧЕСКОЙ СТАБИЛИЗАЦИИ ТАЗОВОГО КОЛЬЦА	35
ТАЗОВЫЙ ФИКСАТОР	36
ИНВАЗИВНЫЕ СПОСОБЫ ОСТАНОВКИ КРОВОТЕЧЕНИЯ ПРИ ПЕРЕЛОМАХ КОСТЕЙ ТАЗА	39
ПЕРЕВЯЗКА ВНУТРЕННЕЙ ПОДВЗДОШНОЙ АРТЕРИИ	39
ПРЯМЫЕ СПОСОБЫ ХИРУРГИЧЕСКОГО ГЕМОСТАЗА	40
ВРЕМЕННОЕ ПЕРЕЖАТИЕ АОРТЫ	42
БАЛЛОННАЯ ОККЛЮЗИЯ АОРТЫ	42
ТАЗОВАЯ АНГИОГРАФИЯ И СЕЛЕКТИВНАЯ ЭМБОЛИЗАЦИЯ	42
ТАМПОНАДА ТАЗА	49
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	60
ЛИТЕРАТУРА	61
ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ	73
ПРАВИЛЬНЫЕ ОТВЕТЫ	75

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

АВФ	—	аппарат внешней фиксации
АГ	—	ангиография
КТ	—	компьютерная томография
МРТ	—	магнитно-резонансная томография
ОХР	—	отделение хирургической реанимации
РЭБОА	—	реанимационная эндоваскулярная баллонная окклюзия аорты
САД	—	систолическое артериальное давление
eFAST	—	extended Focused Assessment with Sonography for Trauma (Сокращенное ультразвуковое исследование при травме)
3D	—	трехмерная реконструкция

ВВЕДЕНИЕ

Частота повреждений таза, по различным данным, составляет от 2,1 до 27,0 %, причем признаки нестабильности определяются у 39,0 %—81,4 % из них. При сочетанной травме таз повреждается в 10,0 %—42,0 % случаев. Следует также отметить, что неустойчивость гемодинамики при этой патологии наблюдается у 1,0 %—4,0 %. (Pohlemann, Т., 1996; Tai, D., 2011; Tötterman, А., 2007; Tscherne, Н., 2000).

Летальность при травмах таза составляет от 5,6 % до 15,0 %, а при наличии гемодинамической нестабильности возрастает от 45,0 % до 60,0%, что объясняется продолжающимся массивным внутритазовым кровотечением (Гиршин С.Г., 2004; Анкин Л.Н., 2007; Cothren С.С., 2007; Eastridge В.Ј., 2002; Gansslen А., 2003; О'Neill Р.А., 1996; Starr А.Ј., 2002; Thorson С.М., 2012).

Обеспечение гемостаза является ключевым условием снижения летальности при нестабильных повреждениях таза.

ПАТОГЕНЕЗ

Нестабильные повреждения таза являются шокогенными, что обусловлено массивным внутренним, а иногда и наружным кровотечением. Объемы внутренней кровопотери при различных видах повреждений таза установлены многими авторами. При этом считается, что переломы крыла подвздошной кости, ветвей лонных костей без смещения отломков сопровождаются внутренним кровоизлиянием в объеме от 200 мл до 500 мл. Если диагностируют подобные переломы со смещением отломков, а также разрывы лонного симфиза, то кровопотеря увеличивается до 700 мл—1000 мл, а при двойных вертикальных переломах типа Мальгенья — до 1500 мл—2500 мл, двухсторонних двойных вертикальных переломах — до 2000 мл—3500 мл. Травматический шок развивается у 30,0 %— 58,9 % пострадавших, в том числе при стабильных (изолированных) повреждениях таза — у 20,2 %—30,0 %, а при нестабильных — у 86,5 %—100,0 %.

Частота наблюдения шока III степени при тяжелых нестабильных переломах таза составляет 75,0 %—86,5 %, терминального состояния — 13,5 %—20,0%. Однако изучение патогенеза внутреннего кровотечения, по мнению ряда исследователей, требует иной оценки его объема и сроков. Считается целесообразным определять часовую или суточную кровопотерю, так как она продолжается с различной интенсивностью в течение нескольких суток. По данным В.Ф. Пожариского (1972), при переломах в области переднего полукольца таза без смещения отломков внутреннее кровотечение может быть отмечено даже на 2-е—3-е сутки, со смещением отломков на 4-е— 5-е сутки, а при множественных переломах переднего и заднего полуколец таза — на 2-е—7-е сутки. При этом объемы внутритазовой гематомы составляют соответственно до 500 мл, 1100 мл—1400 мл и 2000 мл—3000 мл.

Более поздние исследования В.Ж. Eastridge, А.Р. Burgess (1997) показали, что даже при относительно стабильных повреждениях по механизму боковой компрессии (при наличии перелома в заднем полукольце таза) суточная кровопотеря составляет до 4,76 л и продолжается до семи суток.

Что касается вертикально нестабильных повреждений таза, то в работе Т. Pohlemann (1996) приводятся цифры суммарной кровопотери, равные 10,089 л. По нашему мнению, такое увеличение показателей связано не только с утяжелением травм в настоящее время, но и с повышением эффективности оказания медицинской помощи в ранние сроки, позволяющей выживать большему количеству пострадавших.

Вместе с тем выраженная нестабильность гемодинамики и быстрое прогрессирование шока нередко связано с повреждением кровеносных

сосудов. В современной литературе выделяют следующие источники внутреннего кровотечения при нестабильных повреждениях таза:

- 1) Артериальные стволы, среди которых наиболее часто повреждаются боковые и срединная артерии крестца, верхняя прямокишечная, запираательные и подвздошные артерии
- 2) Венозные пресакральные и паравезикальные сплетения, а также подвздошные вены
- 3) Сосуды губчатой кости, которые, располагаясь в трабекулах, не спадаются и становятся причиной длительного многодневного кровотечения.

Р.А. О'Neill (1996) в результате анализа большого массива данных ангиографических исследований у пострадавших с нестабильными повреждениями таза определил наибольший риск повреждения артерий в заднем полукольце при травме по механизму вертикального сдвига, а в переднем полукольце — вследствие боковой компрессии. При этом множественные источники кровотечения выявлены им у 57 % пострадавших с нестабильной гемодинамикой.

К.П. Минеев (1993) высказывает мнение о высокой растяжимости внутрикостных сосудов таза, для разрыва которых необходимо смещение отломков на 1–2 см.

Экспериментальные исследования П.П. Киселева (1950) показывают, что через сосуд диаметром 1,5 мм под давлением 10 мм ртутного столба за час можно ввести до 3,0 л жидкости. При этом гематома объемом один литр занимает весь малый таз, 2 литра — поднимается до почек по задней стенке живота и до пупочного кольца по передней, 3 литра — выше паранефральной клетчатки, а 4 литра — распространяется до диафрагмы.

Внутритазовое кровотечение останавливается, как правило, в результате эффекта тампонады, который, учитывая высокую гидрофильность жировой клетчатки, наступает достаточно поздно, поэтому гематома распространяется в забрюшинной клетчатке нередко до уровня почек, а по передней стенке живота — до пупочного кольца. Хирургами при проведении внутренней фиксации переломов таза отмечены значительные (от 100 до 1000 мл) межмышечные гематомы, а также субфасциальные и подкожные гематомы в ягодичной и поясничной областях. Обширные кровоизлияния оказывают дополнительное шокогенное влияние, распространяясь вокруг нервных сплетений и сосудов, что приводит к нарушению их иннервации, нередко к тромбозу, микроциркуляторным расстройствам. У определенной части пострадавших с парезом кишечника, вызванного забрюшинной гематомой, ошибочно выполняют лапаротомии.

В литературе представлены весьма противоречивые данные о частоте и выраженности внутритазовых, пред- и забрюшинных гематом. В работах

М.И. Ланда (1972) приводятся сведения о небольшой частоте возникновения забрюшинных кровоизлияний — в 5 % случаев наблюдений, тогда как тазовых и предбрюшинных — в 40 % случаев. Современные исследователи, основываясь на данных оперативных вмешательств, КТ и ультразвуковых методах диагностики, обнаруживают высокообъемные забрюшинные гематомы у 60–95 % пострадавших с нестабильными повреждениями таза.

Обобщая мнения различных авторов, можно сказать, что величина внутренней кровопотери также определяется объемом внутритазовой полости, степенью смещения отломков, преимущественно в заднем полукольце таза, а также выраженностью коагулопатии, всегда сопровождающей тяжелые нестабильные повреждения тазового кольца. Нарушения в системе свертывания крови (снижение уровня фибриногена, появление продуктов его деградации, активация фибринолиза и др.) подлежат незамедлительной и адекватной коррекции.

Увеличение объема внутритазовой полости определяется характером смещения отломков. Несмотря на то, что отдельные исследователи отвергают значение расхождения лонного симфиза (при повреждениях таза типа «открытой книги»), в ряде доступных нам современных источников приведены данные об удвоении внутритазового объема при диастазе между лонными костями более 3 см.

Различные силы с разными векторами направления и точками приложения действуют на тазовое кольцо, вызывая повреждение тазового кольца, мягко-тканых структур, артерий, нервов, внутренних органов (Dalal S.A., 1989). Эффект действия на связки, мышцы, подробно описан при рассмотрении вопросов по биомеханике повреждений тазового кольца. Силы, вызывающие наружную ротацию и вертикальный сдвиг, направлены на разрыв мягко-тканых структур. Оказывая воздействие на кровеносные сосуды, нервы и внутренние органы, эти силы создают направленное растяжение этих анатомических образований, что приводит к повреждениям сосудов, являясь причиной тракционных повреждений и отрывов нервных стволов, разрывов внутренних органов. При повреждениях по типу боковой компрессии возникает травма вследствие перфорирующего прямого воздействия костей переднего полукольца на внутренние тазовые органы. Смещение кнутри и кпереди поврежденного гемипельвиса — основная причина проникающих ранений мочевого пузыря отломками лонных костей и разрывов за счет повышенного интраваскулярного давления. При прохождении линии перелома через крестцовые отверстия часто возникает также сдавление крестцовых корешков с их повреждением.

Повреждения тазового кольца по типу переднезадней компрессии часто связаны с повреждением грудного отдела аорты, полых органов нижнего отдела брюшной полости, паренхиматозных органов, органов уrogenитального тракта малого таза. При повреждении тазового кольца от

боковой компрессии часто наблюдается сочетанное повреждение головы и груди, разрыв мочевого пузыря, разрыв запирательной артерии. При повреждении тазового кольца по типу вертикального сдвига смещающие усилия в вертикальной плоскости приводят к значительному повреждению мягко-тканых структур, к нестабильности в тазовом кольце со значительным передним или задним смещением поврежденной половины таза. Данное повреждение также связывают с большой кровопотерей, но менее выраженной, чем при травме по типу переднезадней компрессии, а также с повреждением пояснично-крестцового сплетения и ипсилатеральным повреждением нижних конечностей Aihara R et al., 2002.

КЛИНИКА И ДИАГНОСТИКА ПОВРЕЖДЕНИЙ ТАЗА

Если пострадавший находится в сознании, кроме других вопросов, необходимо выяснить механизм травмы, так как его знание позволяет предположить характер и тяжесть повреждений таза. Задают также вопросы о потребности помочиться, неспособности самостоятельного мочеиспускания (при разрывах мочевого пузыря, уретры), у женщин — о сроках последней менструации и наличии вагинального кровотечения. При наличии нестабильного повреждения таза, как правило, наблюдают типичное вынужденное положение: пострадавший лежит на спине со слегка согнутыми в коленных суставах и ротированными наружу ногами, положение «лягушки»; положение с приведенными бедрами и др.

Важным моментом обследования является выявление повреждений мягких тканей, выделение крови из уретры или влагалища, кровоизлияния в области промежности, пальпация лонного сочленения, ветвей лонных костей, крыльев подвздошных костей, крестцово-подвздошных сочленений. По возможности выполняют бимануальную дистракцию и компрессию таза, отведение и приведение бедер, тракцию за нижние конечности (после исключения переломов длинных костей).

Выраженная патологическая подвижность при этом свидетельствует о тяжелой абсолютной нестабильности таза. Боль при пальпации возникает в области предполагаемого перелома (симптом Вернейля) или при разведении крыльев подвздошных костей (симптом Ларрея). При наличии перелома вертлужной впадины, особенно сопровождающегося центральным вывихом бедра, движения в тазобедренном суставе ограничены из-за боли. При переломах лобковых костей пациент не может поднять выпрямленную конечность, так как при этом происходит напряжение пояснично-подвздошной мышцы и давление на отломки также усиливает боль. Разрыв лонного симфиза с расхождением тазовых костей в большинстве случаев наблюдений удается определить при пальпации. Абсолютно нестабильные повреждения тазового кольца (типа Мальгенья) нередко сопровождаются смещением половины таза на стороне повреждения кверху под влиянием тяги мышц. Эти повреждения, также как и переломы ветвей лонных костей, у значительной части пострадавших сопровождаются положительным симптомом «прилипшей пятки». Степень деформации тазового кольца устанавливают путем сравнения расстояния от мечевидного отростка до передних верхних остей подвздошной кости поврежденной и интактной половин таза. У всех пострадавших производят пальцевое исследование прямой кишки, а у женщин и влагалища, чтобы исключить их разрывы. При отрывах мембранозной части уретры предстательная железа нередко смещается кверху. Описывают также следующие классические симптомы

повреждения таза: симптом Десто (Destot) — поверхностная гематома над паховой связкой или в мошонке (больших половых губах); симптом Ру (Roux) — уменьшение расстояния от большого вертела до лонной ости с одной стороны по сравнению с другой; симптом Эрла (Earle) — обнаружение гематомы, болезненной линии перелома или костного выступа при ректальном исследовании; симптом Н.М. Волковича — вынужденное положение пострадавшего лежа с полусогнутыми нижними конечностями в коленных и тазобедренных суставах с отведением и ротацией бедер наружу; симптом Вернея — боли в месте перелома усиливаются при встречном сдавлении правой и левой половин таза; симптом Ларрея — боли при разведении крыльев подвздошных костей; симптом Стаддарта — боли в крестцово-подвздошном суставе при сведении и разведении подвздошных костей.

Важным моментом является выявление неврологического дефицита у пострадавшего: нарушение тыльной флексии стопы (большого пальца) свидетельствует о повреждении L5-корешка, подошвенной — S1-корешка. Иногда определяют признаки пареза или расстройства чувствительности и более высокого уровня, как следствие ушиба корешков пояснично-крестцового сплетения.

ЛЕЧЕБНО-ДИАГНОСТИЧЕСКИЙ АЛГОРИТМ ОСТАНОВКИ ВНУТРИТАЗОВОГО КРОВОТЕЧЕНИЯ ПРИ ТЯЖЕЛОЙ ТРАВМЕ ТАЗА

Оценка изменения параметров гемодинамики и выполнение транспортной иммобилизации таза позволяют дежурной бригаде травмоцентра первично принять верное решение на начальных этапах борьбы с внутритазовым кровотечением. Дальнейший порядок действий согласуется с четким соблюдением пунктов лечебно-диагностического алгоритма при тяжелой травме таза (Рис. 1).

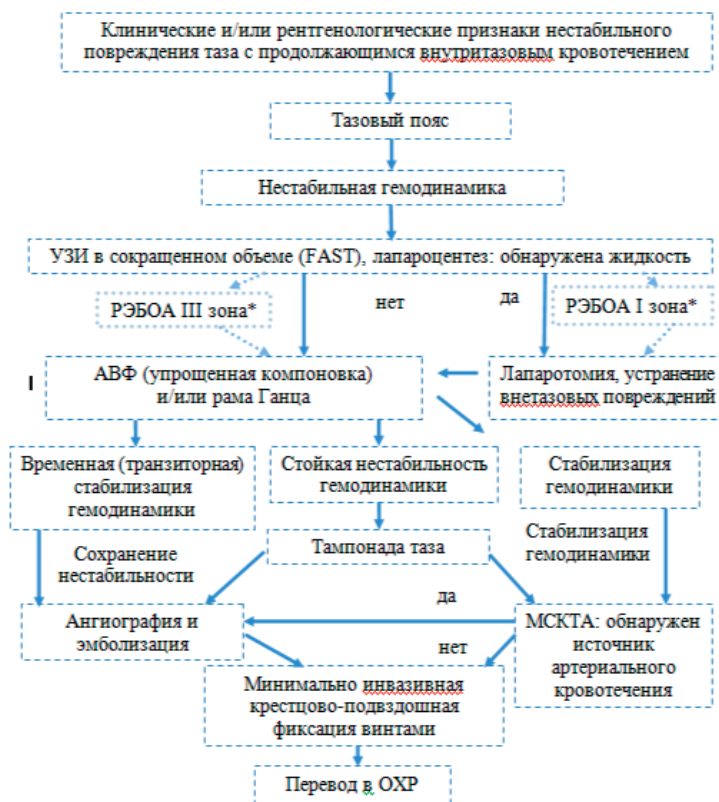


Рис. 1. Лечебно-диагностический алгоритм остановки внутритазового кровотечения у пострадавших с тяжелой травмой таза при нестабильной гемодинамике

Примечание: * Условия для использования РЭБОА:

- САД ниже 70 мм. рт. ст.
- адекватное материально-техническое обеспечение
- наличие обученного дежурного мед. персонала
- отсутствие тяжелой травмы головы или груди

В протоколе оказания неотложной помощи при травме или Advanced Trauma Life Support (ATLS) от 2018 года уточняется формулировка термина «Нестабильность гемодинамики пострадавшего с политравмой». Основными критериями, определяющими «нестабильность» гемодинамики, считают: нарушение сознания, САД менее 90 мм рт. ст., частота пульса более 120 уд. в мин., клиника острой дыхательной недостаточности (поверхностное дыхание, одышка) и общие признаки анемии (бледная слизистая, холодные и потливые кожные покровы, акроцианоз, сниженный капиллярный ответ).

При нестабильной гемодинамике (САД <90 мм рт. ст.) проводят первичное рентгенологическое исследование груди и таза в прямой проекции, сокращенное УЗИ плевральных, брюшной полости и перикарда на предмет наличия свободной жидкости, что позволяет определить возможные источники внутреннего кровотечения.

При критически нестабильной гемодинамике (САД <70 мм рт. ст.) пострадавшим, находящимся в крайне тяжелом состоянии, непосредственно перед внеочаговой фиксацией тазового кольца и тампонадой таза применяют РЭБОА при отсутствии противопоказаний. Предположительная локализация источника внутреннего кровотечения является ключевым моментом в определении места установки баллона-обтуратора в первой (над чревным стволом) или третьей (инфраренальной) зонах аорты.

Поврежденное тазовое кольцо фиксируют рамой Ганца и/или АВФ в упрощенной компоновке. Последующий порядок действий зависит от изменения показателей гемодинамики: при рефрактерной к лечению нестабильности гемодинамики проводят тампонаду таза, при временной стабилизации показателей гемодинамики на фоне интенсивной инфузионно-трансфузионной терапии осуществляют ангиографию с эмболизацией, при надежной стабилизации гемодинамики — выполняют КТ-ангиографию с дальнейшим принятием решения по лечебной тактике в зависимости от характера источника внутритазового кровотечения.

При нестабильной гемодинамике (САД <90 мм рт. ст.) и присутствии в брюшной полости, по данным УЗИ, свободной жидкости, изначально выполняют лапаротомию, определяют характер повреждения органов брюшной полости. По мере установления окончательного контроля над источниками внутрибрюшного кровотечения оценивают параметры забрюшинных тазовых кровоизлияний (напряженность, локализация и зоны распространения). При напряженных обширных тазовых гематомах (средние и большие кровоизлияния, которые занимают более одного условного отдела забрюшинного пространства) и нарастании их в динамике во время лапаротомии проводят тампонаду таза одним из описанных выше способов.

Если после тампонады таза наблюдают стойкую стабилизацию гемодинамики, то для подтверждения эффективности хирургического

гемостаза выполняют КТ-ангиографию или тазовую прямую ангиографию с последующей ангиоэмболизацией (по типу гибридной операции) при наличии показаний, но при условии относительной стабилизации гемодинамических параметров. Если не достигается стабильной гемодинамики, то проводят повторную тампонаду таза. При стабилизации параметров гемодинамики и наличии КТ таза для неотложной фиксации задних структур тазового кольца используют минимально инвазивные технологии внутреннего остеосинтеза.

ОСОБЕННОСТИ ДИАГНОСТИКИ СОЧЕТАННЫХ ТРАВМ ТАЗА

Тактика диагностического поиска в противошоковой операционной должна быть стандартизирована и оптимизирована для того, чтобы избежать напрасного промедления с хирургическим гемостазом. Время от момента получения травмы до доставки пострадавшего с внутритазовым кровотечением в травмоцентр имеет обратную корреляционную связь с его выживаемостью (Rossaint R., 2010).

К чувствительным лабораторным маркерам продолжающегося кровотечения относятся показатели сывороточного лактата и дефицита оснований, полученные при анализе газов артериальной крови. И наоборот, уровень гемоглобина и гематокрита не является чувствительными в раннем выявлении выраженности травматического шока (Rossaint R., 2010). Пострадавшие с травматическим шоком и коагулопатией, развившимися вследствие тяжелой травмы таза, имеют значимо более высокую летальность (Balogh Z., 2005). Наличие коагулопатии должно быть выявлено в ранние сроки путем выполнения таких тестов, проводимых у постели пациента, как тромбоэластография (ТЭГ) или ротационная тромбоэластометрия (РОТЭМ). Эти тесты позволяют осуществлять целевую интенсивную терапию с использованием компонентов крови и улучшают выживаемость после травмы (da Luz L.T., 2013; Gonzalez E., 2016; Kashuk J.L., 2010; Stahel P.F., 2009).

В первую очередь оценка травмы таза должна основываться на её механизме (особенно в случае высокоэнергетической травмы) и данных клинического обследования, направленного на поиск нестабильности тазового кольца и его деформации, гематомы в области таза и промежности, признаков ректального или уретрального кровотечений.

Проба Lelly (тест нагрузки на тазовое кольцо) может оказаться полезной в оценке стабильности тазового кольца, однако ее следует выполнять с осторожностью, так как иногда она провоцирует усиление кровотечения из-за смещения отломков костей.

ЛУЧЕВАЯ ДИАГНОСТИКА ПОВРЕЖДЕНИЙ ТАЗОВОГО КОЛЬЦА

В настоящее время как в отечественных, так и в зарубежных клиниках основным методом диагностики повреждений таза является рентгенографический метод в силу целого ряда достоинств: доступности, простоты, возможности быстрого применения в условиях противошоковых операционных и отделений интенсивной терапии параллельно с другими мероприятиями обследования и лечения пострадавшего, а также его дешевизны. Как правило, при наличии клинических признаков повреждения таза, пострадавшему выполняют обзорную рентгенографию в прямой проекции, однако, по мнению ряда травматологов, данное исследование следует проводить всем пострадавшим с нарушением сознания и тяжелой сочетанной травмой, если ее механизм не исключает возможности перелома тазовых костей. Вместе с тем показано, что от 10 % до 49 % повреждений заднего полукольца таза без или с небольшим смещением на рентгенограммах в данной проекции они остаются нераспознанными. Причинами гиподиагностики являются не столько объективные ограничения метода, сколько недостаточное качество снимков, выполненных в urgentных условиях.

Для более точной оценки характера повреждения тазового кольца производят рентгенографию входного отверстия таза с наклоном лучевой трубки краниально под углом от 300 до 450 и выходного отверстия — с аналогичным наклоном каудально. Дополнительные проекции позволяют более точно оценить конфигурацию тазового кольца, целостность крыльев крестца, подвздошных костей, крыши вертлужных впадин, ветвей лонных костей.

По мнению М. Tile (1984), рентгенография входного отверстия таза является наиболее информативной и ценной для травматолога. Рентгенография таза в трех данных проекциях входит в стандарт обследования при оказании urgentной помощи в ряде ведущих травматологических центров мира. Кроме того, для уточнения характера повреждения крестцово-подвздошных сочленений и вертлужных впадин выполняют рентгенографию в косых проекциях под углом 450, наиболее часто — по Judet (1981).

Рентгенологические признаки нестабильного повреждения таза включают смещение заднего крестцово-подвздошного комплекса более чем на 0,5 см вследствие вывиха, перелома или их сочетания; преобладание в заднем полукольце мест расхождения костных отломков над местами их вколачивания, наличие отрывных переломов поперечных отростков L5, крестца или седалищной кости в местах прикрепления крестцово-остистой связки.

Кроме вышеперечисленных стандартных подходов, иногда бывает полезна полипозиционная рентгенография таза, однако ее практически никогда не выполняют по неотложным показаниям, а в плановой диагностике она практически полностью вытеснена более современными методами визуализации. Данное положение относится и к рентгеновской томографии.

Важное место в неотложной диагностике при повреждениях таза занимают контрастные методы рентгеновского обследования: ретроградные цисто- и уретрографии, а также ангиография. Практически общепринятым считают положение о необходимости выполнения ангиографического исследования пострадавшим с нестабильной гемодинамикой после проведения ургентной внешней фиксации таза или применения пневматических противошоковых шин, при неэффективности или недостаточной эффективности инфузионной и трансфузионной терапий, а также при быстро развивающемся тяжелом шоке (10–30 мин после травмы), наличии переломов со смещением отломков в проекциях крупных кровеносных сосудов. Ангиография имеет не только диагностическое, но и лечебное значение: внутриартериальный катетер используют для быстрого восполнения объема циркулирующей крови, а в случае обнаружения повреждения артерий производят чрескожную эмболизацию сосудов, эффективность которой достигает 87 %.

В стандарт планового обследования пострадавшего с нестабильным повреждением таза, а также при подозрении на перелом вертлужной впадины входит компьютерная томография. Согласно мнению признанных специалистов в области рентгенодиагностики повреждений таза J.W. Young и Ch. S. Resnik (1990), КТ позволяет получить исчерпывающую информацию о характере костных повреждений заднего полукольца таза, вертлужных впадин, состоянии крестцово-подвздошных сочленений и даже связочного аппарата таза, а также диагностировать и оценить распространенность внутритазовой и забрюшинной гематом. Появление возможности создавать двухмерные и трехмерные (3D) реконструкции значительно облегчило проведение предоперационного планирования у пострадавших с нестабильными повреждениями таза.

В настоящее время в ряде научных центров предпринимаются исследования, направленные на отработку диагностических алгоритмов с использованием КТ при оказании неотложной помощи. Такую возможность предоставляет появление спиральных томографов, на которых как время исследования, так и лучевая нагрузка существенно меньше.

По показаниям (обнаружение обширной внутритазовой гематомы, прогрессирование шока, несмотря на активное лечение, расположение линии перелома в проекции артериальных стволов) может быть выполнена КТ-ангиография, позволяющая точно диагностировать и локализовать

повреждения даже небольших по диаметру артерий или оценить риск вторичных повреждений сосудов.

Появление современных систем КТ-навигации, обеспечивающих точное чрескостное проведение винтов для фиксации нестабильных повреждений таза под контролем зрения, также требует введения спиральной компьютерной томографии в неотложные диагностические алгоритмы.

Одним из перспективных диагностических направлений является КТ всего тела у пострадавших с тяжелой сочетанной травмой. Начало развитию этого подхода положила разработка метода спиральной томографии.

К недостаткам метода КТ относят сложность, затруднительность в проведении неотложных лечебных мероприятий в период КТ-исследования, высокую стоимость и значительную лучевую нагрузку на пострадавшего.

Показаниями к выполнению КТ таза в плане urgentного обследования считают проведение спиральной КТ всего тела при тяжелой сочетанной травме (с более детальным изучением тазового кольца с толщиной срезов 3–7 мм, а также вертлужных впадин с толщиной срезов 1,5–3 мм, в зависимости от стабильности общего состояния пострадавшего) или КТ-исследования других областей тела (головы, груди, живота, позвоночника) на спиральном томографе; клинически нестабильные повреждения таза недиагностированные рентгенографически; подозрение на перелом крестца при стабильной гемодинамике (точный диагноз важен в плане предупреждения неврологических осложнений в процессе репозиции и внешней фиксации тазового кольца); а также выполнение чрескостной фиксации крестцово-подвздошного сочленения винтами под контролем специального КТ-навигатора.

Важное место КТ-исследование занимает при диагностике повреждений таза в детской травматологии, где диагностическая ценность рентгенографии еще ниже, чем у взрослых.

МРТ реже используют для определения характера повреждений у пострадавших с нестабильными травмами тазового кольца и практически всегда — для выявления их осложнений: повреждения и компрессии нервных стволов, нарушений восстановления заднего связочного комплекса таза и консолидации переломов, а также последствий разрывов внутренних органов. В остром периоде травматической болезни МРТ-исследование иногда проводят с целью определения степени разрушения Y-образного хряща у детей и суставного — при переломах вертлужной впадины.

Сцинтиграфия, чаще с использованием препаратов изотопа технеция, также помогает в диагностике некоторых повреждений таза: незначительных по объему разрушений костных и фиброзных структур заднего полукольца,

шарпеевских волокон в местах прикрепления крестцово-подвздошных связок, субхондральной кости крестцово-подвздошных сочленений и вколоченных переломов крестца и крыла подвздошной кости без смещения отломков.

В 70-х годах прошлого века, во многом благодаря скintiграфии, были подтверждены экспериментально полученные биомеханические закономерности повреждений тазового кольца, особенно его связочного аппарата при различных механизмах травмы. Работы Gertzbein и Chenoweth (1977) сформировали представления о целой группе «скрытых» повреждений таза, позволявших понять многие причины неудовлетворительных результатов лечения «относительно стабильных» переломов тазовых костей. Однако в современной литературе нам известны лишь единичные статьи, посвященные данному методу, поскольку его практически полностью вытеснили более совершенные технологии визуализации. Он сохраняет некоторое значение в оценке состояния суставного хряща и субхондральной кости у пострадавших с переломами вертлужной впадины.

Электрофизиологические методики у пострадавших с повреждениями таза и их последствиями осуществляются для оценки функции проводимости корешков пояснично-крестцового сплетения и их дериватов. При этом наиболее распространены методы регистрации вызванных потенциалов мозга в ответ на раздражение периферических отделов различных анализаторов, а также электромиография скелетных мышц (интерференционная, локальная и стимуляционная). Учитывая высокую частоту повреждений пояснично-крестцового ствола, малоберцовой порции седалищного нерва, бедренного нерва, составляющую до 32 % у пострадавших с нестабильными повреждениями таза, методики позволяющие оценить сохранность проводящих структур нервных стволов играют важную роль в прогнозе восстановления функции нижних конечностей, отдаленных исходов травмы и в выборе лечебной тактики.

РЕНТГЕНОГРАФИЯ ТАЗА

При наличии у пострадавшего клинических признаков нестабильного повреждения тазового кольца оптимальным диагностическим мероприятием является выполнение КТ таза, но в силу ряда причин (критическое состояние пациента, низкая оснащенность клиник, технические и организационные проблемы), в отечественных стационарах, как правило, проведение данного исследования по неотложным показаниям весьма затруднительно. Поэтому диагностику повреждений таза с использованием лучевых методов исследования начинают с выполнения обзорной рентгенографии таза в **переднезадней (прямой) проекции**.

Данное исследование следует проводить всем пострадавшим, получившим тяжелую механическую травму и находящимся в бессознательном состоянии (Рис. 2).

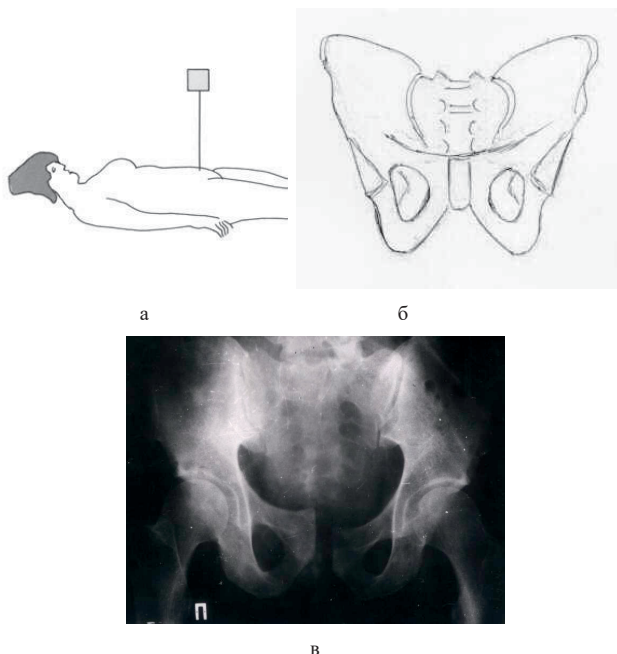


Рис. 2. Обзорная рентгенография таза в переднезадней проекции:
а) направление рентгеновских лучей;
б) схема получаемого изображения;
в) рентгенограмма.

Пострадавший должен быть уложен в положение на спине, его нижние конечности незначительно ротируют кнутри (на 15°). Иногда для

установки таза в нейтральное положение ноги пострадавшего несколько сгибают в коленных и тазобедренных суставах. Рентгеновский луч направляют вертикально и центрируют в середину таза. В данной проекции визуализируются подвздошные, лонные и седалищные кости, крестец, головку, шейку и вертельную область бедренных костей, оценивают дугообразную, подвздошно-лонную, подвздошно-седалищную линии, «фигуру слезы», края вертлужных впадин, крестцовые отверстия, крестцово-подвздошные сочленения.

Однако при анализе рентгенограмм необходимо учитывать возможность возникновения двух групп диагностических ошибок: во-первых, повреждения таза могут быть не диагностированы вовсе из-за низкого качества снимков или особенностей проекции линий повреждений; во-вторых, может быть неправильно оценена степень нарушения стабильности тазового кольца. Отсутствие значительных смещений фрагментов таза, в первую очередь вертикальных, к сожалению, нередко считают признаком стабильного повреждения. Эта ошибка может негативно сказаться как на результатах неотложной помощи, так и на отдаленном исходе.

К косвенным рентгенографическим признакам абсолютно нестабильных повреждений относят любое смещение в заднем полукольце таза более 5 мм, диастаз между отломками в заднем полукольце или преобладание участков расхождения костей над зонами импакции, а также переломы поперечного отростка 5-го поясничного позвонка, отрывные переломы в местах прикрепления крестцово-остистых и крестцово-бугорных связок.

Стандартом рентгенологического исследования тазового кольца при обнаружении его повреждений или подозрении на их наличие на рентгенограммах в прямой проекции является рентгенография входного и выходного отверстий таза.

Для уточнения характера повреждений заднего полукольца, более точного выявления переднезадних смещений и ротации тазовых костей выполняют рентгенографию входного отверстия таза. Для этого лучевую трубку наклоняют в сторону головы пострадавшего так, чтобы угол между ней и горизонтальной плоскостью составил 60°. В данной проекции нередко удается визуализировать переломы передней колонны вертлужной впадины, которые на прямых рентгенограммах иногда не дифференцируются от переломов ветвей лонной кости (Рис. 3). Выявить самые минимальные вертикальные смещения в заднем или переднем полукольцах таза помогает рентгенография выходного отверстия таза, которую выполняют, наклоняя лучевую трубку под углом 45° в сторону ног пострадавшего. Кроме того, эта проекция оптимальна для оценки конфигурации крестца и его отверстий (Рис. 4).

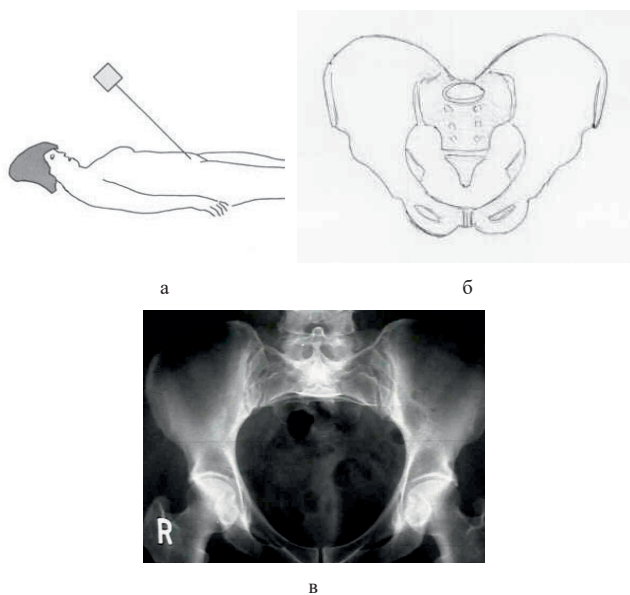


Рис. 3. Рентгенография входного отверстия таза:
а) направление рентгеновских лучей; б) схема получаемого изображения; в) рентгенограмма.

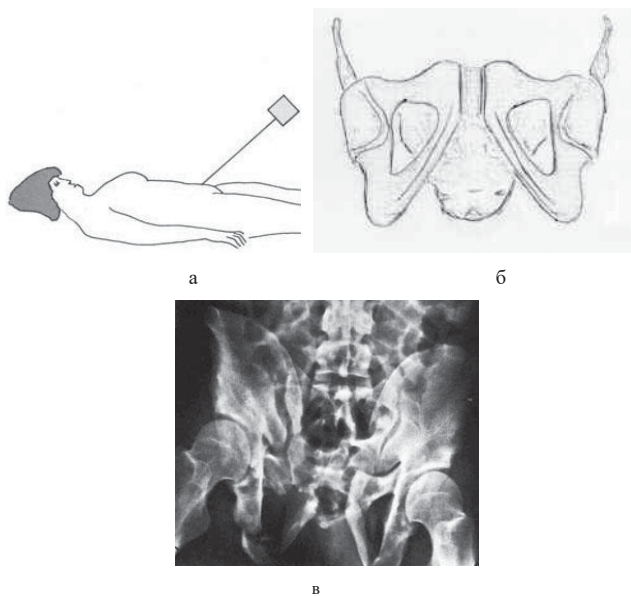


Рис. 4. Рентгенография выходного отверстия таза:
а) направление рентгеновских лучей; б) схема получаемого изображения; в) рентгенограмма.

Выявить скрытый вертикальный компонент нестабильности тазового кольца иногда помогает тракционный тест, который представляет собой рентгенографию выходного отверстия таза, выполненную на фоне давления вверх и затем вытяжения по оси бедра.

Безусловно, что данный прием имеет очень ограниченные показания и может быть применен только при адекватном обезболивании и стабильной гемодинамике пострадавшего для решения вопроса о необходимости оперативной стабилизации таза по неотложным показаниям.

Следует помнить, что при наличии перелома крестца по линии крестцовых отверстий такая манипуляция недопустима, так как повышает риск повреждения корешков пояснично-крестцового сплетения.

Определить характер повреждения заднего связочного комплекса таза и, в первую очередь, крестцово-подвздошного сочленения, а также переломов вертлужной впадины помогает рентгенография таза в косой проекции. Наиболее часто используют проекции по Judet. Выделяют внутреннюю (запирательную) и наружную (подвздошную) косые проекции.

Для выполнения рентгенографии во внутренней косой проекции поврежденную половину таза пострадавшего ротируют кпереди под углом 45°, лучевую трубку устанавливают вертикально.

На снимках оценивают подвздошно-гребенчатую линию таза (передняя колонна) и заднюю стенку вертлужной впадины (Рис. 5).

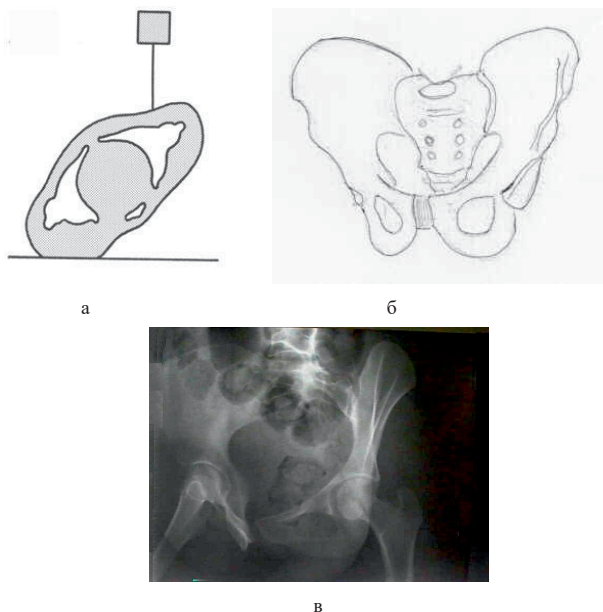


Рис. 5. Рентгенография таза во внутренней косой проекции по Judet:
а) направление рентгеновских лучей; б) схема получаемого изображения; в) рентгенограмма.

При рентгенографии в наружной косой проекции пострадавшего укладывают на спину, ротируя неповрежденную сторону таза кпереди на угол 45°, и направляют луч вертикально по направлению поврежденного бедра. На снимках оценивают подвздошно-седалищную линию таза (задняя колонна) и переднюю стенку вертлужной впадины (Рис. 6).

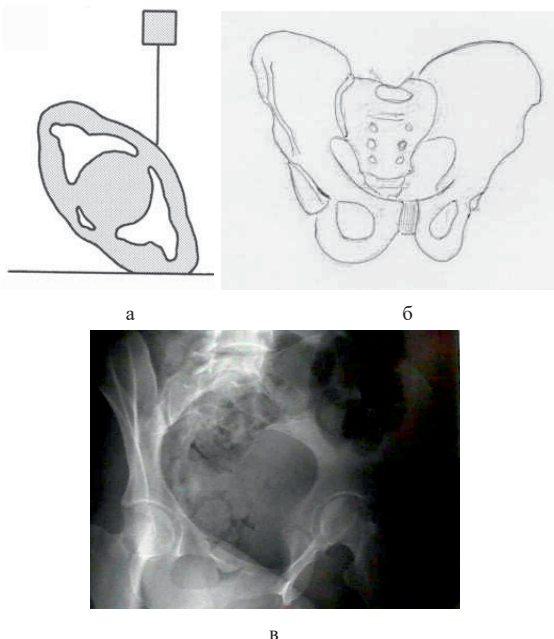


Рис. 6. Рентгенография таза в наружной косой проекции по Judet: а) направление рентгеновских лучей; б) схема получаемого изображения; в) рентгенограмма.

Анализ повреждений заднего полукольца таза на рентгенограммах в косых проекциях, особенно в запирательной, нередко позволяет отличить чистые разрывы крестцово-подвздошного сочленения от разрывов, сочетающихся с переломами крыла крестца или подвздошной кости.

Рентгенографию таза в боковой проекции иногда применяют при переломах крестца. Техника ее выполнения аналогична рентгенографии поясничного отдела позвоночника.

Ангиографию сосудов таза выполняют пострадавшим с тяжелыми нестабильными переломами тазового кольца, если проведение интенсивной инфузионной и трансфузионной терапий, внешней фиксации таза не позволяют стабилизировать гемодинамику, особенно при наличии значительного смещения отломков в области большого седалищного отверстия (Рис. 7).

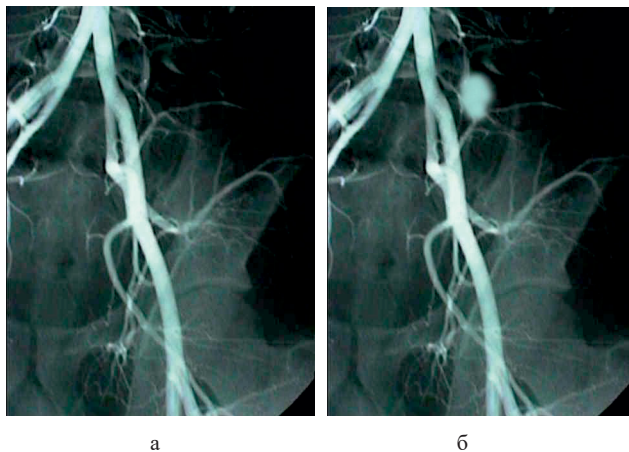


Рис. 7. Ангиография сосудов таза:

*а) нормальная ангиограмма;
б) экстравазация контраста при продолжающемся кровотечении*

Кроме того, ангиография показана:

- Пострадавшим, которым планируют выполнить ранние оперативные вмешательства по внутренней фиксации таза для выявления возможных источников забрюшинного артериального кровотечения при нарушении эффекта тампонады
- Для предоперационной диагностики источников кровоснабжения мышечных лоскутов при выполнении расширенного подвздошно-бедренного и «трехлучевого» доступов.

Ангиографию сосудов таза проводят через внутриаартериальный катетер и обязательно перед цисто- или уретрографией. Обычно используют 60–80 мл контрастного вещества, которое вводят со скоростью 30–40 мл/с, съемку осуществляют через 1,5–2 с. Оптимальным является использование специальных ангиографов, позволяющих производить автоматическое введение контраста и съемку.

У пострадавших с нестабильным повреждением таза контрастное лучевое исследование сосудов может использоваться как в диагностических, так и в лечебных целях.

Метод ангиографии позволяет установить локализацию кровотечения и провести лечение методом чрескатетерной неселективной и селективной эмболизаций поврежденных артерий.

Из источников литературы, посвященных данному способу, следует, что показаниями к проведению ангиографии являются условно стабильная гемодинамика у пострадавших с политравмой, значительные забрюшинные

гематомы таза и забрюшинного пространства, обнаруженные при СКТ или диагностической лапароскопии, а также выявленные на СКТ исследования признаки экстравазации контрастного вещества.

Отсутствие на СКТ участков повышенной плотности не отменяет проведение ангиографии в тех случаях, когда дежурная бригада сомневается в отсутствии продолжающегося внутритазового кровотечения, особенно в наблюдениях, когда применялась тампонада таза. Если источник кровотечения установлен, окончательный гемостаз достигается в 80–100 % случаев.

Еще одним преимуществом ранней АГ при тяжелой травме является возможность одномоментного выявления повреждения паренхиматозных органов брюшной полости и их оперативного лечения с одновременным проведением ангиоэмболизации. Метод ангиографии сравнительно безопасен, что немаловажно, так как среди пострадавших преобладают лица немолодого возраста.

Условия для проведения ангиографии и эмболизации:

1. Выявить пострадавших, нуждающихся в ангиографии по жизненным показаниям.
2. Должная готовность дежурной бригады и оборудования травмоцентра первого уровня для выполнения ангиографии и последующей эмболизации.
3. Возможность проведения в кабинете ангиографии одновременно с ангиографией интенсивной терапии и прочих видов обследования пострадавшего.

Проводятся в три этапа: катетеризация артерии, диагностическая ангиография, оценка результата с поиском источника артериального кровотечения, последующая селективная эмболизация.

Ангиография проводится сразу после катетеризации артерии (бедренной или плечевой): в начале струйная аортография, затем селективная.

При интерпретации результатов следует помнить о возможном ретроперионеальном кровотечении из оторванной от аорты поясничной артерии, то есть в области отдаленной от таза локализации. В одном случае имела место сочетанная травма таза и поясничного отдела позвоночника. Получено изображение всего сосудистого русла внутренней подвздошной артерии для поиска источников кровотечения разной локализации.

Механизм травмы и модель повреждения таза позволяют предположить повреждение рядом расположенных артериальных сосудов.

При проведении эмболизации руководствовались тремя принципами:

- 1). Снизить интенсивность артериального кровотечения до безопасного уровня.
- 2). Предельно минимизировать степень развития ишемии и некроза.

3) Провести безотлагательную эмболизацию поврежденной артерии.

При выявлении повреждения артериальных сосудов таза диаметром от 3 до 5 мм возможно выполнение их чрескожной эмболизации.

Эмболизация позволяет остановить артериальное кровотечение без осуществления прямого хирургического доступа к сосуду, что значительно снижает травматичность вмешательства и сокращает его сроки. Кроме того, снижается риск инфицирования забрюшинной гематомы и сохраняется эффект ее тампонады.

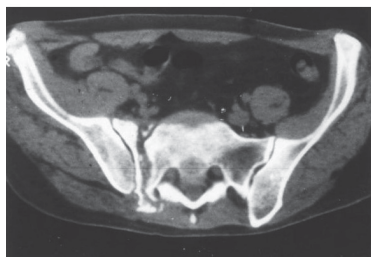
Однако существует ряд недостатков этого метода: во-первых, не всегда удается эффективно диагностировать и эмболизировать кровоточащий сосуд, во-вторых, после безуспешной попытки эмболизации последующие оперативные вмешательства будут проводиться на фоне выраженной коагулопатии. Возможно и развитие осложнений: частичного некроза ягодичных мышц, стенки мочевого пузыря, пареза в зонах иннервации седалищного и бедренного нервов, спонтанных эмболий сосудов других локализаций.

КОМПЬЮТЕРНАЯ ТОМОГРАФИЯ ТАЗА

Информативность КТ таза намного выше обычной рентгенографии. КТ является одним из основных диагностических методов и входит в стандарт обследования пострадавших с повреждениями тазового кольца (Рис. 8). Оптимальной толщиной аксиального среза считают 3 мм в зоне от крестцово-подвздошного сочленения до вертлужных впадин и 1,5 мм — при исследовании вертлужных впадин, однако допустимы и большие величины толщины.

Минимальный набор аксиальных срезов, которые должны быть документированы в виде снимков, включает:

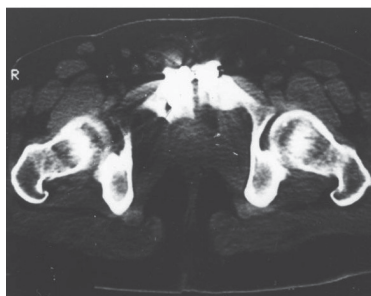
- 1) Крылья подвздошных костей на уровне L5 — S1 перехода;
- 2) Срез на 2 см ниже предыдущего, демонстрирующий тело, крылья крестца и крестцово-подвздошные сочленения;
- 3) Срез на 1 см ниже предыдущего на уровне крыш вертлужных впадин;
- 4) Срез на 1,5 см ниже на уровне средней части вертлужных впадин, демонстрирующий переднюю и задние колонны, головки бедренных костей;
- 5) Срез на уровне лонного сочленения и верхних ветвей лонных костей;
- 6) Срез на уровне нижних ветвей лонных костей и седалищных бугристостей.



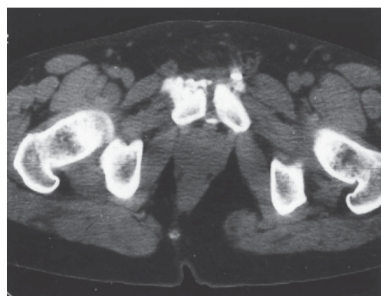
а



б



в



г

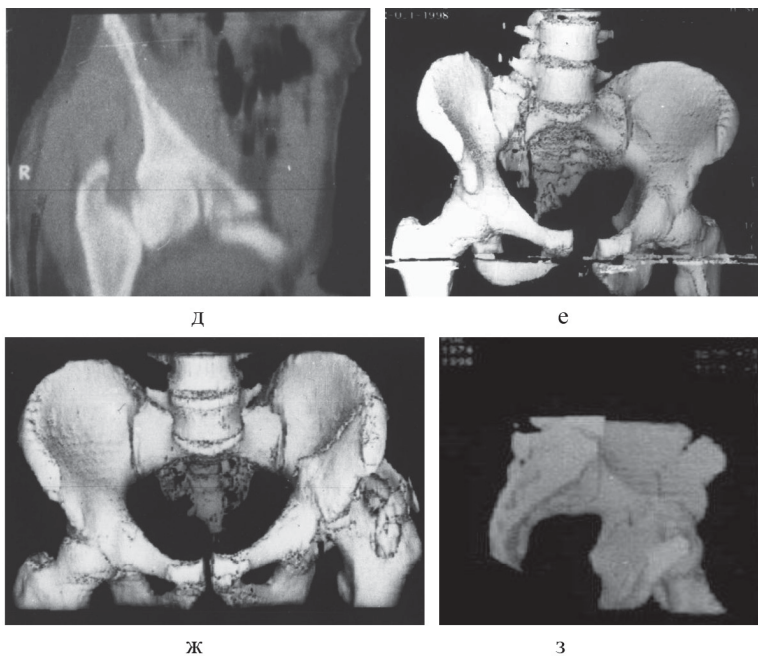


*Рис. 8. Компьютерная томография таза:
а, б, в, г) аксиальные срезы;
д) 2D-реконструкция изображения;
е, ж, з) 3D-реконструкция.*

Необходимо также документировать те снимки, на которых повреждение носит наиболее тяжелый характер, смещение в области переднего, заднего полуколец или вертлужных впадин достигает максимальных величин с указанием уровня среза.

На 2D-реконструкциях целесообразно показывать позвоночный канал при наличии его стеноза, а также вертлужные впадины во фронтальной плоскости на уровне наибольшего смещения отломков. Однако в предоперационном планировании 2D-реконструкции большого значения не имеют.

Значительно более важны **3D-реконструкции таза**, на которых должны быть отражены общий вид таза спереди (типа переднезадней проекции), вид сверху (входного отверстия таза), вид снизу (выходного отверстия таза), а также боковые виды — изнутри и снаружи.

Дополнительно следует построить области максимальных разрушений и смещений тазового кольца, если они недостаточно представлены на стандартных реконструкциях. Вместе с тем вид крестца сзади, даже при его переломах, обычно не имеет большого интереса для хирурга.

КТ таза позволяет также визуализировать забрюшинную и внутритазовую гематомы, определить наличие жидкости в брюшной полости. В этом отношении КТ может рассматриваться в качестве альтернативы для проведения лапароцентеза.

КТ-ангиография, наверное, настолько же более информативна обычной ангиографии, насколько КТ таза более информативна, чем обзорные рентгенограммы. Показания для КТ-ангиографии практически те же, что и для выполнения обычных ангиограмм. Кроме того, что ее целесообразно проводить и при планировании подвздошно-пахового доступа, если перелом ветвей лонных костей расположен в области их медиальной трети. Контрастное вещество, как правило, вводят внутривенно, при этом удастся увидеть заполнение как артериального, так и венозного русла, а также иногда оценить его выделение почками. КТ таза и КТ-ангиографию, выполняемые по неотложным показаниям, следует проводить перед контрастированием уретры и мочевого пузыря (Рис. 9).

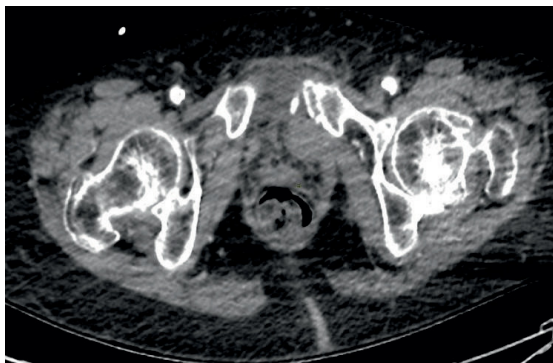


*Рис. 9. КТ-ангиография. Аксиальная плоскость. Артериальная фаза сканирования.
Перелом левой лонной кости. Гематома в малом тазу.
Участок экстравазации контрастного вещества в гематоме*

ОСОБЕННОСТИ ЛУЧЕВОЙ ДИАГНОСТИКИ СОЧЕТАННЫХ ТРАВМ ТАЗА

В случае гемодинамической нестабильности рентгенографию груди и таза и расширенный вариант ориентировочного ультразвукового исследования при травме (eFAST) выполняют в соответствии с протоколом ATLS. Рентгенографию груди и eFAST выполняют для того, чтобы исключить другие источники кровотечения в груди и в животе. Есть сведения, что eFAST не обладает достаточной чувствительностью в исключении диагноза тазового кровотечения, однако, этот метод можно считать подходящим для исключения необходимости в лапаротомии нестабильным пострадавшим.

Рентгенография таза (РТ) у гемодинамически нестабильных пострадавших помогает идентифицировать жизнеугрожающее повреждение тазового кольца. Важно отметить, что ее выполнение не должно приводить к отсрочке в выполнении мероприятий, направленных на коррекцию жизнеугрожающих последствий.

Уровни чувствительности и специфичности этого метода диагностики достаточно низкие (50–68 % и 98 % соответственно), а частота ложноотрицательных результатов высока (32 %). По этой причине некоторые авторы предлагают не выполнять рентгенографию таза у стабильных пострадавших.

Основными видами повреждений, соотносящимися с нестабильностью гемодинамики, являются переломы крестца, переломы по типу «открытой книги», а также переломы с вертикальным смещением костей таза (APC II-III, LC II-III и VS). Для точного определения морфологии повреждения принципиально необходимо достичь ранней стабилизации таза и как можно раньше спланировать последующий лечебно-диагностический алгоритм. Более того, рентгенография таза важна для оценки вывиха в тазобедренном суставе для того, чтобы правильно выполнить соответствующий вариант вправления.

Однако данные только рентгенографии таза не позволяют спрогнозировать наступление летального исхода, развития кровотечения или определить нуждаемость в выполнении ангиографии. У гемодинамически стабильных пациентов, не имеющих ни нестабильности тазового кольца, ни вывиха в тазобедренном суставе, ни положительных данных физикального обследования, которым запланировано выполнение КТ, рентгенографией таза можно пренебречь.

По окончании первичного обследования проводят рентгенологическую диагностику. В случае нормальной или стабильной гемодинамики **компьютерная томография (КТ)** является «золотым стандартом» диагностики с чувствительностью и специфичностью по отношению

к переломам костей 100 %. Двумя основными факторами, которые следует учитывать в процессе принятия правильного решения и направления пациента для выполнения ангиографии таза, являются наличие экстравазации при внутривенном контрастировании на КТ и размер тазовой гематомы.

КТ обладает точностью 98 % в выявлении пациентов с экстравазацией, однако отсутствие экстравазации по данным КТ не всегда исключает наличие активного внутритазового кровотечения. При наличии тазовой гематомы объемом ≥ 500 мл следует активно подозревать наличие артериального повреждения даже в случае отсутствия видимой экстравазации контраста.

КТ также полезна для оценки различных повреждений других органов, забрюшинного пространства, костей, но также упрощает процесс принятия решения о дальнейшем хирургическом лечении. Одно из недавних исследований выступает в поддержку использования МСКТ с трехфазным протоколом (артериальная, портальная фазы и сканирование с отсрочкой) и последующей цифровой субтракционной ангиографией (DSA) в случае подозрения на артериальное кровотечение, таким образом позволяя лучше выявить кровотечение или гематому. Этот протокол мог бы значительно уменьшить частоту последующих вмешательств, предпринимаемых по поводу других источников кровотечения.

КТ с трехмерной реконструкцией костей помогает уменьшить объем повреждения тканей во время инвазивной процедуры, уменьшая нагрузку на медицинский персонал и ускоряя время реабилитации пациента, с высокой точностью контролировать позиционирование винтов, особенно у пациентов с переломами крестца и разрывом крестцово-подвздошного сочленения. Такой подход также позволяет уменьшить число неврологических расстройств после хирургической фиксации, время операции и облучения.

В 7–25 % случаев переломов тазового кольца повреждаются нижний отдел мочевыводящих путей и уретра. Однако диагностика повреждений уретры достаточно сложна при первичной оценке и около 23 % таких повреждений пропускают. Клинические симптомы, свидетельствующие о повреждении уретры, — это гематома промежности и мошонки, поступление крови из наружного отверстия мочеиспускательного канала, высокое расположение простаты или невозможность ее пальпации при ректальном исследовании, наличие нестабильных переломов таза. Введение трансуретрального катетера без других предварительных исследований у пациентов с повреждением таза может быть сопряжено с тяжелыми последствиями: либо по типу острого полного разрыва уретры, либо по типу формирования хронической стриктуры, импотенции и недержания мочи.

По рекомендациям ATLS, Всемирной организации здравоохранения некоторые авторы предложили выполнять **ретроградную уретрографию**

(РУГ) перед катетеризацией уретры. РУГ рекомендована в случае наличия местных клинических симптомов или, если имеются признаки разрыва на обзорной РТ, особенно при наличии тяжелого повреждения мягких тканей, смещения костных отломков или множественных переломов.

В случае положительного результата РУГ или в случае, когда имеется высокая степень подозрения на повреждение уретры, рекомендована эпицистостомия с отсроченной цистографией. Магнитно-резонансное исследование кажется многообещающим в распознавании типа повреждения и может быть эффективным способом в комбинации с РУГ или в качестве альтернативы РУГ, но только у стабильных пациентов.

Однако последовательность выполнения РУГ и **уретроцистограммы с контрастной КТ** не определена. Выполнение РУГ до КТ может увеличить частоту неопределенного или ложноотрицательного результата КТ. По этой причине, когда гемодинамический статус позволяет в случае подозрения на повреждение уретры, рекомендовано отсроченное контрастное КТ-сканирование с урологическим исследованием.

Высокая встречаемость аноректальных повреждений (18–64 %) требует тщательного исследования аноректальной области. В первую очередь **промежностное и ректальное пальцевое исследование** должно быть произведено для выявления наличия крови, оценки слабости стенки прямой кишки и невозможности пропальпировать простату. В случае положительного ректального исследования следует серьезно подумать о выполнении **жесткой ректоскопии** [Coccolini F. et al., 2017].

СПОСОБЫ ОСТАНОВКИ ТАЗОВОГО КРОВОТЕЧЕНИЯ

В настоящий момент существуют противоречивые точки зрения относительно данной категории пострадавших, начиная от определения основного, наиболее часто встречающегося источника кровотечения и заканчивая тактикой хирургического лечения. К сожалению, до сих пор не существует единого мнения даже насчет определения таких понятий, как «критическое состояние» и «нестабильная гемодинамика».

Трудно идентифицировать факторы риска, свидетельствующие о неблагоприятном исходе и лежащие в основе группировки пострадавших по тяжести состояния. Это свидетельствует как о необходимости разработки новых подходов к организации оказания специализированной медицинской помощи при поступлении в противошоковую операционную травмоцентра и при определении ее объема путем активного включения наряду с механической стабилизацией нестабильного тазового кольца (внеочаговой фиксацией теми или иными аппаратами или устройствами, или погружного остеосинтеза через малоинвазивные доступы в зависимости от модели повреждения тазового кольца и хирургических методов гемостаза с применением чрескожных доступов в виде временной баллонной окклюзии аорты, тазовой ангиографии и эмболизации), так и о лечении открытыми доступами в виде тампонады таза.

Продолжающееся внутритазовое кровотечение при переломах костей таза приравнивается по опасности к внутреннему, а операции, направленные на его окончательную остановку, обозначены как неотложные в последнем протоколе ATLS (Advanced Trauma Life Support) и в Европейском руководстве по лечению кровотечения при тяжелой травме (Hou Z., 2012; Spahn D. R., 2007).

Гемостаз при нестабильных переломах костей таза обычно обеспечивается эффектом «биологической тампонады», что определяет целый ряд факторов хирургической тактики в ближайшие часы после травмы.

При тяжелых травмах таза разрушаются все фасциальные перегородки и фасциально-клетчаточные пространства полости таза, поэтому биологических преград для естественного ограничения распространения напряженных тазовых гематом нет. Забрюшинная тазовая гематома распространяется в забрюшинное пространство живота до уровня почек или выше до уровня диафрагмы. O. Trentz в 1989 году это явление назвал эффектом «дымовой трубы» («chimney effect»).

СПОСОБЫ НЕИНВАЗИВНОЙ МЕХАНИЧЕСКОЙ СТАБИЛИЗАЦИИ ТАЗОВОГО КОЛЬЦА

К неинвазивным способам остановки тазового кровотечения относятся тазовые фиксаторы, повязки, бандажи (Mattox K.L., 1986; McSwain N.E., 1988; Vermeulen B., 1999; Bottlang M., 2002; Routt M.L., 2002; Simpson T., 2002; Денисенко В.В., 2010), лечебно-транспортный тазовый пояс (Черкес Заде Д.И., 1985; Бесаев Г.М., 1998), противошоковый пневматический костюм, военные противошоковые брюки, пневматические трусы или пояса (Messmer K., 1983; Christensen K.S., 1986; Bickell W.H., 1987; Flint L., 1990; Clarke G., 1993; Connolly B., 1999).

Инвазивные способы механической стабилизации нестабильного тазового кольца: аппараты внешней фиксации в различной компоновке и тазовые щипцы или рама Ганца (Ganz R., 1991; Heini P.F., 1996; Pohlemann T., 2004; Mohanty K., 2005), тазовые тиски (Дятлов М.М., 2003) и неотложная наружная и внутренняя стабилизации (Bosch U., 1992; Rieger H., 1998; Vermeulen B., 1999; Routt M.L., 2002).

При продолжающемся внутритазовом кровотечении применяются хирургические способы гемостаза: перевязка внутренней подвздошной артерии, непосредственно прямой хирургический гемостаз с ревизией забрюшинной гематомы, гемипельвизектомия (Klingman R., 1991; Rieger H., 1998), тампонада таза (Smith W., 2005; Cothren C., 2006; Totterman A., 2007; Thorson C.M., 2012), временное прижатие аорты с окклюзией ее баллоном-обтуратором или путем наложения зажима на грудной отдел аорты при неотложной левосторонней торакотомии, тазовая ангиография с неселективной или селективной эмболизациями (Huittinen V., 1973; Agolini S., 1997; Henry S., 1997; Pohlemann T., 1998; Cook R.E., 2002; Velmahos G.C., 2002; Hagiwara A., 2003; Gourlay D., 2005).

ТАЗОВЫЙ ФИКСАТОР

Пневматические противошоковые устройства («Каштан», MAST, PASG) для внешней компрессии обеспечивают прямую компрессию таза и нижних конечностей, сокращая этим объем тазовой полости при повреждениях таза по типу передне-задней компрессии, централизацию кровообращения за счет исключения из кровотока объема венозного русла нижних конечностей, но создают ограничение доступа к поврежденным сегментам, особенно при абдоминальной травме, что затрудняет диагностику и лечение сопутствующих повреждений, снижение жизненной емкости легких, компартмент-синдром (Соколов В.А., 2006; Brotman S., 1982; Mattox K.L., 1986; Flint L., 1990; Connolly B., 1999; Clarke J.R., 2002).

Методом выбора первичной стабилизации поврежденного таза является тазовый бандаж, который применяется с целью остановки кровотечения из тазовых венозных сплетений (за счет повышения внутрибрюшного давления), а также из отломков костей, обеспечивая прямую компрессию, уменьшая подвижность костных отломков и на 55–61 % биомеханическую стабильность (Bottlang M., 2002), не ограничивая доступ к поврежденным областям тела (Karim. B., 2008).

Обычно тазовый бандаж используют у пострадавших с гипотонией перед лапаротомией. Наложение тазового бандажа необходимо производить на уровне больших вертелов бедренных костей, а не на уровне гребней подвздошных костей (Ertel W., 2001). В настоящее время существует несколько типов тазовых бандажей: лечебно-транспортный тазовый пояс, «London Splint», «Geneva Belt», «Dallas Pelvic Binder», «T-POD», «Kendrick Extrication Device», пояс иммобилизационный для стабилизации таза ПСТ-«МЕДПЛАНТ», прототип табельной противошоковой повязки со специальным затягивающим устройством и другие. Все они сделаны из плотной ткани (неопрен или велькро), имеют прямоугольную форму с различными фиксирующими приспособлениями (пряжка, липучка, шнуровка), а некоторые с возможностью дополнительного затягивания. При отсутствии подобных устройств первичная стабилизация может быть достигнута затягиванием вокруг таза сложенной простыни.

Примеры различных способов неинвазивной механической стабилизации тазового кольца приведены на рисунке 10.

Во время оказания медицинской помощи пострадавшему с политравмой при выявлении клинических признаков нестабильного повреждения тазового кольца (особенно при систолическом АД ниже 90 мм рт. ст.) накладывается противошоковая тазовая повязка (или прочие аналогичные ей устройства), обеспечивающая временную фиксацию поврежденного таза на период транспортировки пострадавшего в травмоцентр.

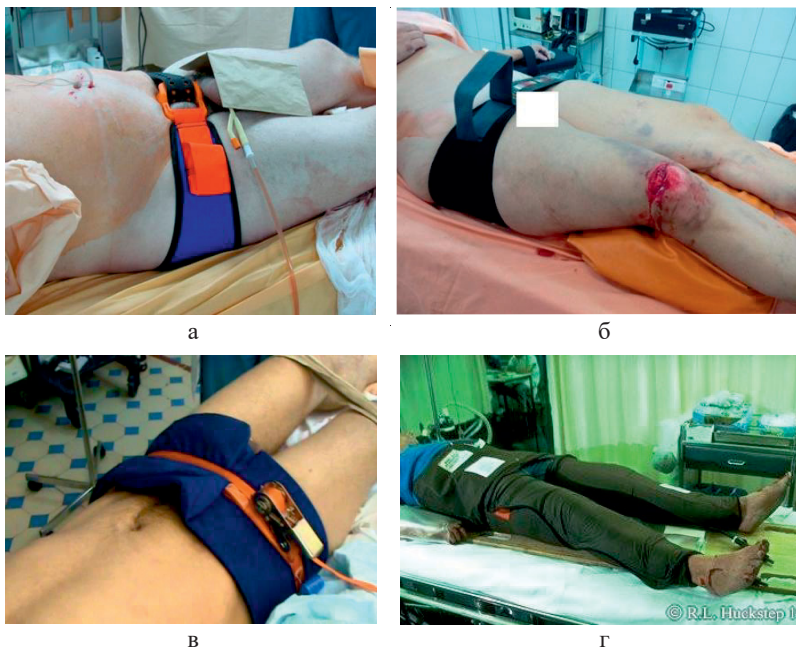


Рис. 10. Способы неинвазивной механической стабилизации таза:

а – тазовый фиксатор «T-POD»;

б – пояс иммобилизационный для стабилизации таза ПСТ - «МЕДПЛАНТ»;

в – прототип табельной противошоковой повязки со специальным затягивающим устройством; г – противошоковый костюм «Каштан»

Техника наложения противошоковой тазовой повязки:

- 1) Для лучшего иммобилизирующего эффекта нижние конечности пострадавшего без лишнего усилия фиксируются друг к другу на уровне коленных и голеностопных суставов
- 2) Под области коленных суставов пострадавшего подкладывается валик или вещевой мешок высотой 10–15 см
- 3) Тазовая повязка проводится под пострадавшим на уровне больших вертелов бедренных костей, но не над крыльями подвздошных, при этом не исключается возможность ее наложения при нахождении пострадавшего на носилках
- 4) Тракцией за концы тазовой повязки добиваются равномерного сдавления таза с боков, а в случаях вертикального смещения поврежденной половины таза и видимом укорочении конечности

производится одновременная тракция последней по оси, далее повязка фиксируется с помощью застежек или четырех зажимов Микулича.

Транспортировка пострадавшего в положении «лягушки» противопоказана, так как приводит к усилению внутритазового кровотечения. Эвакуацию пострадавших осуществляют в положении лежа на спине с согнутыми в коленных суставах и связанными между собой нижними конечностями. На уровне коленных суставов укладывают свернутый ватник или вещевой мешок.

ИНВАЗИВНЫЕ СПОСОБЫ ОСТАНОВКИ КРОВОТЕЧЕНИЯ ПРИ ПЕРЕЛОМАХ КОСТЕЙ ТАЗА ПЕРЕВЯЗКА ВНУТРЕННЕЙ ПОДВЗДОШНОЙ АРТЕРИИ

В литературе продолжает обсуждаться вопрос о показаниях к перевязке внутренней подвздошной артерии на стороне повреждения при отсутствии положительного эффекта от гемостатической терапии, включающей в себя наложение аппаратов наружной фиксации.

Встречаются противоположные точки зрения. Перевязка внутренней подвздошной артерии связана с высокой летальностью от 66,0 % до 90,9 %, лишь временно уменьшает интенсивность кровотечения на 15 % – при перевязке с одной стороны и на 85,0 % – при лигировании с двух сторон, которое вскоре часто возобновляется с прежней силой за счет хорошо развитых анастомозов (Seavers R., 1964).

В то же время искусственно создаваемая ишемия тканей замедляет процессы заживления в послеоперационном периоде.

В основном перевязка внутренней подвздошной артерии производится через внебрюшинный доступ по Н.И. Пирогову. В.С. Гостев (1971) предложил своеобразный способ перевязки внутренней подвздошной артерии через лапаротомный доступ.

Оперативная ревизия гематомы с последующей перевязкой внутренней подвздошной артерии признается целесообразной отдельными авторами лишь при картине внутреннего кровотечения, сопровождающегося артериальной гипотензией, снижением уровня гемоглобина и количеством эритроцитов крови, бурно нарастающей забрюшинной гематомой, неэффективностью полноценной инфузионно-трансфузионной терапии и ангиографической верификацией повреждения крупного сосуда (Минеев К.П., 1993).

При возможности использовать другие методы желательно данный способ остановки кровотечения не применять. Это связано с несколькими причинами. Первая – односторонняя перевязка внутренней подвздошной артерии не всегда бывает успешной. Двустороннее лигирование более эффективно по конечному результату, но в большинстве случаев нецелесообразно.

Во-вторых, васкуляризация таза очень богатая, поэтому кровотечение может продолжаться за счет коллатерального периферического кровообращения. Наконец, перевязка даже одной внутренней подвздошной артерии не позволяет в дальнейшем выполнить ангиоэмболизацию. Проведение эмболизации через контрлатеральную одноименную артерию занимает очень много времени и редко приводит к ожидаемому результату. Если перевязка внутренней подвздошной артерии произведена, то можно дополнительно провести тугое тампонирование таза для остановки диффузного капиллярного кровотечения.

ПРЯМЫЕ СПОСОБЫ ХИРУРГИЧЕСКОГО ГЕМОСТАЗА

Для контроля кровотечения из полости малого таза ранее предлагались следующие приемы: применение местных гемостатических агентов, электрокоагуляция, аппликация костного воска. Однако эти способы обычно не обеспечивают полный гемостаз, а положительный эффект достигается не более чем в 20–30 % случаев наблюдений.

При подозрении на ранение крупных сосудов — таких, как общая подвздошная или наружная артерии — возможно, лучшим вариантом спасения будет остановка кровотечения хирургическим путем. Подобные пациенты почти всегда находятся в состоянии глубокого геморрагического шока с тяжелыми повреждениями костей и мягких тканей. Единственными симптомами, на основании которых можно заподозрить такой тип повреждения, являются быстро увеличивающийся в объеме живот, и отсутствие пульсации на одной из бедренных артерий.

В таких ситуациях показано проведение лапаротомии с быстрым обследованием гематомы для выявления травмированного сосуда. Следует исключить ранение проксимальных ветвей внутренней подвздошной артерии. При повреждениях общей и наружной подвздошных артерий можно выполнить временное шунтирование. При необходимости может быть принято решение о целесообразности проведения прямого шунтирования для восстановления кровотока в нижних конечностях. При повреждении общей и наружной подвздошных артерий может рассматриваться также вопрос о применении стэнд-графта.

Остановка кровотечения из поврежденных крупных венозных сосудов достигается с помощью их лигирования или временного шунтирования.

После остановки кровотечения из крупных сосудов выполняется стандартная ангиография. Ангиографию можно произвести непосредственно во время операции для обнаружения и проведения эмболизации других потенциальных источников кровопотери. Во время ангиографии можно сделать временное тампонирующее таза для уменьшения капиллярного кровотечения.

Предложен чрезбрюшинный способ ревизии напряженных гематом с признаками продолжающегося внутреннего кровотечения при тяжелой травме таза, особенностью которого является то, что выделяют критические зоны кровотечения при переломах тазового кольца, к которым относят в позадипрямокишечном и боковом клетчаточных пространствах малого таза — крестцово-подвздошный венозный комплекс и предкрестцовый венозный анастомоз между левой общей подвздошной веной (места его впадения в заднюю стенку) и задним стволом правой внутренней подвздошной вены; справа — пятая поясничная вена — общая подвздошная

вена; слева — общая подвздошная вена — подвздошно-поясничный венозный анастомоз; клетчатка вдоль латеральной стенки общей подвздошной вены в местах впадения париетальных вен таза; в боковом клетчаточном пространстве — внутренняя подвздошная вена и ее притоки; общая подвздошная артерия — наружная подвздошная артерия — внутренняя подвздошная артерия и ее ветви, артериальная петля подвздошно-поясничной либо верхней ягодичной артерии вокруг бифуркации общей подвздошной вены; в предпузырном пространстве — подвздошно-запирательный венозный анастомоз между наружной подвздошной веной и запирательной веной; аномально отходящая запирательная артерия и вена от наружной подвздошной артерии и вены; лонно-предстательное и пузырно-предстательное венозные сплетения.

При продолжающемся кровотоке в предпузырном клетчаточном пространстве осуществляют ревизию поврежденных аномальных запирательных сосудов или подвздошно-запирательного венозного анастомоза для исключения формирования дефектов в стенке наружной подвздошной вены и артерии, используя дополнительный внебрюшинный доступ Н. И. Пирогова для подхода к наружным подвздошным сосудам и запирательному пространству (Бубнов В.И., 2010).

Л.Н. Анкин (2007) перечисляет показания к лапаротомии при переломах костей таза (среди них — тяжелая травма таза от сдавления, ретроперитонеальные кровотечения), что не совсем верно, так как подобные показания необъективно отражают необходимость ее выполнения.

Eastridge B.J. (2002) считает, что при нестабильных переломах типа С, даже при выявлении крови в свободной брюшной полости, первоначально должна выполняться ангиография сосудов таза.

Как уже было сказано выше, проведение прямого хирургического гемостаза при травме таза возможно путём перевязки или восстановления поврежденного сосуда. В условиях нестабильной гемодинамики пострадавшего данные способы приводят к дополнительной кровопотере. При этом в условиях сложной анатомической ориентировки возникают риски ятрогенных повреждений органов малого таза, крупных магистральных сосудов и нервных стволов.

ВРЕМЕННОЕ ПЕРЕЖАТИЕ АОРТЫ

При остановке сердечной деятельности или глубокой гипотонии производится сдавление или пережатие нисходящей грудной аорты прямым наложением зажима над диафрагмой во время неотложной левосторонней торакотомии. Вследствие того, что более 60 % объема крови сердечного выброса проходит через грудную аорту, временное пережатие последней приводит к двух- или трехкратному увеличению объема крови, протекающей через коронарные и мозговые артерии (Феличано Д.В., 2013). Зажим можно наложить также на брюшной отдел аорты над почечными сосудами во время лапаротомии.

БАЛЛОННАЯ ОККЛЮЗИЯ АОРТЫ

У пострадавших в критическом состоянии можно применить временную окклюзию аорты баллоном—обтуратором с целью временной остановки кровотечения и спасения жизни пострадавшего, а также возможности подготовиться и выполнить диагностическую тазовую ангиографию для уточнения источника кровотечения (Martinelli Т., 2010; Rieger J., 1999).

Данный способ применяется не так часто и с определенной долей успеха.

ТАЗОВАЯ АНГИОГРАФИЯ И СЕЛЕКТИВНАЯ ЭМБОЛИЗАЦИЯ

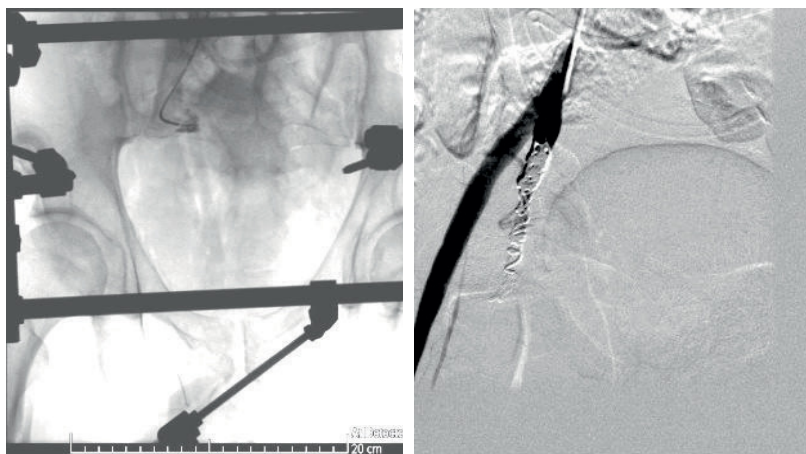
Один из последних вариантов остановки кровотечения заключается в окклюзии артериального сосуда с помощью неселективной или селективной эмболизации (Рис. 11 и 12).

Через некоторое время после первой публикации (Margolies M.N., 1972) ангиография с последующей эмболизацией была принята в качестве основного метода остановки массивного внутритазового артериального кровотечения из мелких сосудов (Agolini S., 1997; Fangio P., 2005; Totterman A., 2006; Bratby M.J., 2008; Karim.B., 2008), которое как причина гемодинамической нестабильности наблюдается у 10–20 % пострадавших. (Huittinen V., 1973; Pohlemann T., 1998).

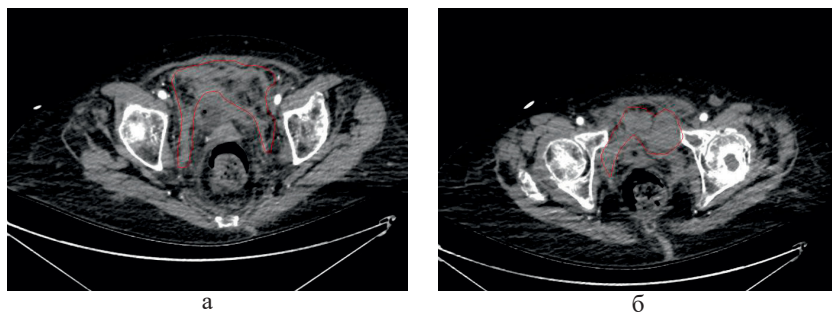
Достоинством ангиографии является также возможность диагностики сочетанной травмы паренхиматозных органов живота и в 90 % случаев наблюдений — эмболизации кровоточащего сосуда (Henry S., 1997).

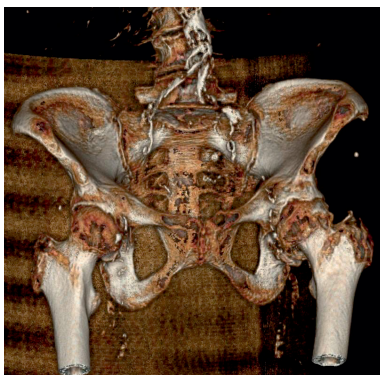
Однако существует ряд недостатков, один из которых состоит в том, что при тяжелых травмах таза сохраняется высокая летальность — 25,0 %—55,0 %, в основном от септических осложнений и полиорганной недостаточности (Burgess A.R., 1990; Hamill J., 2000; Cook R.E., 2002).

Эмболизация чаще необходима при переломах таза с переднезадним II—III, боковым III, вертикальным сдвигом и комбинированными механизмами повреждения согласно Burgess A.R. (1990), характеризующимися расширением тазового кольца или вертикально-нестабильной травмой типа C (Cook R.E., 2002).

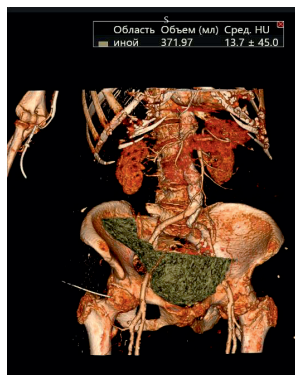


а б
Рис. 11. Тазовая диагностическая ангиография:
а — экстравазация контраста;
б — селективная эмболизация спиралями.





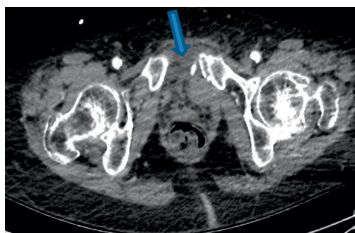
В



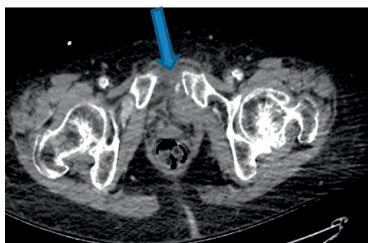
Г



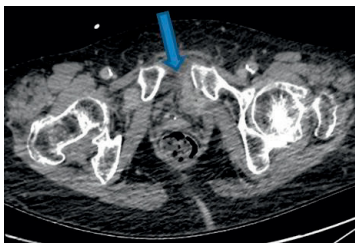
Д



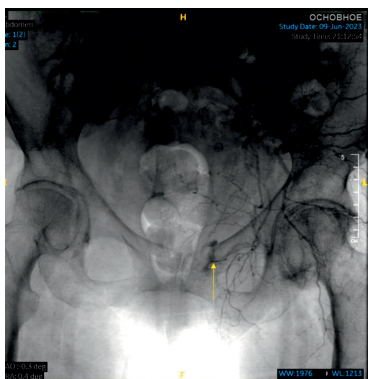
е



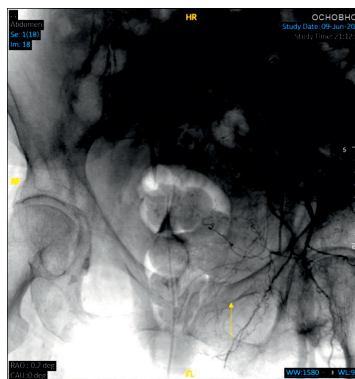
ж



з



и



к

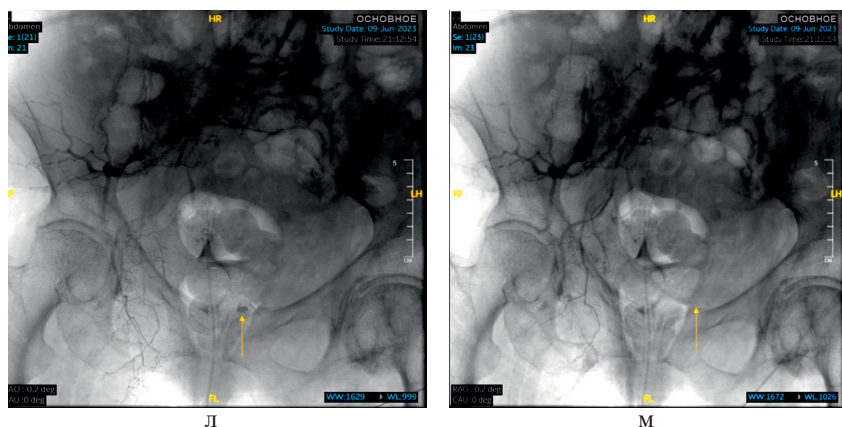


Рис. 12. КТ-ангиотомограммы и ангиограммы таза при стабильном повреждении тазового кольца (тип A2.2):

а – б – скопление крови в малом тазу общими размерами 59*93*103мм с распространением вдоль правой подвздошной мышцы до 16мм, аксиальные КТ-срезы на уровне верхнего и среднего отделов вертлужных впадин и коронарный КТ-срез;

в – переломы обеих ветвей левой лонной кости, 3D-реконструкция таза;

г – изображение распространенной внутрибрюшной гематомы объемом до 372 мл в режиме 3D-реконструкции, полученной с помощью программного обеспечения Vitrea (Vitrea Advanced);

д – перелом горизонтальной ветви левой лонной кости, гематома в малом тазу в области левой внутренней запирательной мышцы, нативный аксиальный КТ-срез;

е – появление очага экстравазации контраста в области перелома обеих ветвей левой лонной кости (синие стрелки), артериальная фаза, аксиальный КТ-срез;

ж – растекание контраста в гематоме с повышением ее плотности (синие стрелки), венозная фаза, аксиальный КТ-срез;

з – нарастание экстравазации контраста в динамике в каждой последовательной фазе исследования (синие стрелки), отсроченная фаза, аксиальный КТ-срез;

и – в левую внутреннюю подвздошную артерию установлен катетер 5F и диагностировано кровотечение из левой запирательной артерии (желтая стрелка), ангиограмма таза;

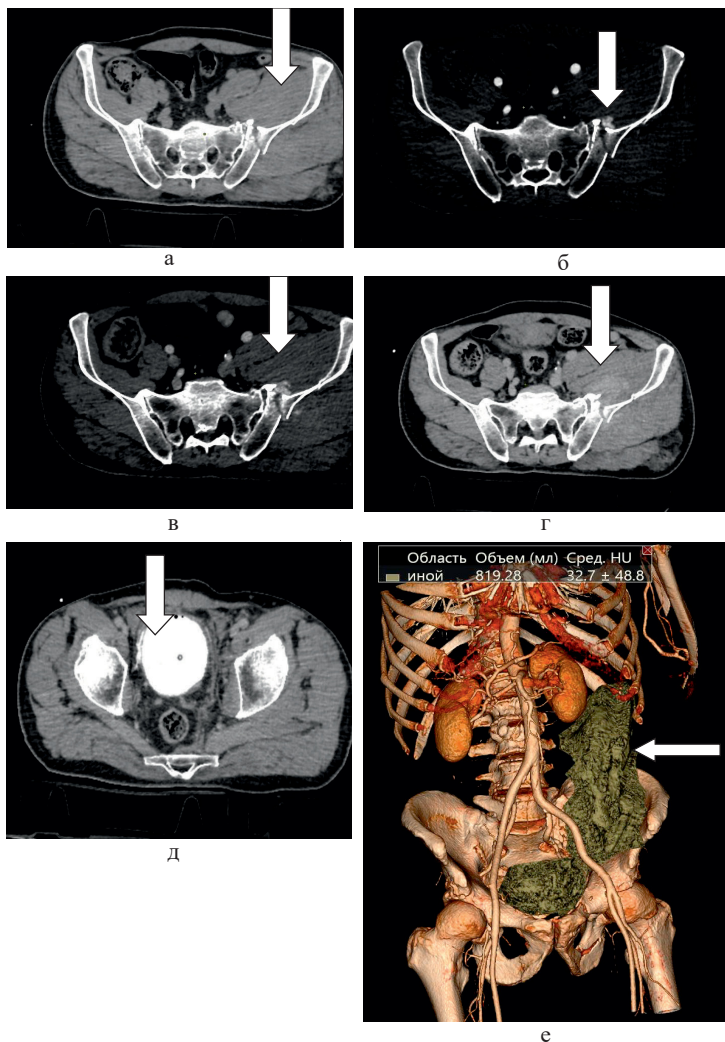
к – заведен микрокатетер до левой запирательной артерии и выполнена эмболизация микрокастицами до прекращения кровотока (желтая стрелка), ангиограмма таза;

л – ангиограмма правой внутренней подвздошной артерии, в которую установлен катетер 5F, при этом имеется выход контраста на уровне перелома левой лонной кости за счет сохраняющегося коллатерального кровотока за счет артериального анастомоза из системы внутренней подвздошной артерии противоположной стороны;

м – ангиограмма правой внутренней подвздошной артерии после эмболизации микрокастицами ветви правой запирательной артерии до прекращения кровотока (желтая стрелка)

Несмотря на высокую эффективность ангиоэмболизации, которая достигает 85–97 % (Krieg J.C., 2005), существует ряд недостатков этого метода, связанных с возможностью развития ряда осложнений: частичного и распространенного некроза ягодичных мышц (Suzuki T., 2005), половой дисфункции (Rayt H.S., 2008).

Среди прочих проблем можно отметить невозможность выполнения ангиографии в условиях травмоцентров третьего и второго уровней ввиду отсутствия рентгеноэндоваскулярного хирурга и соответствующего оборудования, а также необходимость повторной ангиографии в 4,6–24,3 % случаев наблюдений (Gourlay D., 2005). Кроме того, очевидно, что ангиоэмболизация может быть эффективна только при артериальном источнике кровотечения, то есть у незначительного количества пострадавших. Перед ангиографией большинство авторов рекомендуют выполнить внешнюю фиксацию переломов таза (Hak D.J., 2009; Pohlemann T., 2004).



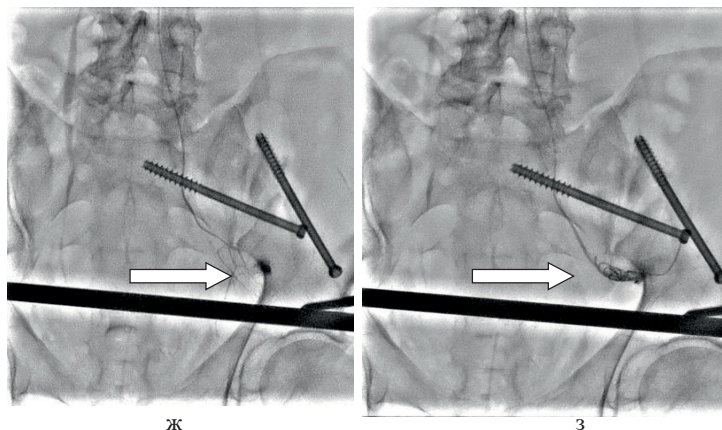


Рис. 13. КТ-ангиотомограммы и ангиограммы таза при нестабильном повреждении тазового кольца:

а — КТ, аксиальная плоскость, нативная фаза сканирования, перелом левой лонной кости, гематома в малом тазу;

б — КТ, аксиальная плоскость, артериальная фаза сканирования, перелом левой лонной кости, гематома в малом тазу, участок экстравазации контрастного вещества в гематоме;

в — КТ, аксиальная плоскость, венозная фаза сканирования, перелом левой лонной кости, гематома в малом тазу, участок экстравазации контрастного вещества в гематоме;

г — КТ аксиальная плоскость, отсроченная фаза сканирования, перелом левой лонной кости, гематома в малом тазу, экстравазация контрастного вещества в гематоме, растрескивание контраста в гематоме с повышением ее плотности;

д — КТ в отсроченной фазе контрастирования: затеки контраста вдоль мочевого пузыря (внебрюшинный разрыв стенки);

е — 3D реконструкция: обширная забрюшинная гематома слева;

ж — прямая ангиография: экстравазация контрастного вещества из ветвей задней порции левой внутренней подвздошной артерии;

з - после выполненной ангиографии по 0,035" проводнику в заднюю порцию левой внутренней подвздошной артерии установлен диагностический катетер VER 4F 150 см, тремя 0,035" спиралями и частицами гемостатической губки выполнена эмболизация задней порции внутренней подвздошной артерии, состояние после наложения аппарата внешней фиксации таза и металлоостеосинтеза костей канюлированными винтами

R.E. Cook (2002) не нашел четкой корреляции между морфологией перелома таза и повреждением артериальных сосудов.

Описаны различные факторы, прогнозирующие необходимость применения ангиографии и эмболизации при травме таза: повреждения таза с расширением тазового кольца, возраст пациента старше 60 лет, гематома таза более 500 см³, частота сердечных сокращений более 130 в минуту, гематокрит менее 30 % (Blackmore С.С., 2006). Несмотря на высокие показатели летальности, следует признать, что чем раньше выполнена ангиография, тем более благоприятным является прогноз (Рис. 13).

В последних исследованиях, посвященных сравнению исходов лечения пострадавших с сочетанной травмой таза при использовании различной хирургической тактики: сначала эндоваскулярное лечение, потом все остальные операции или наоборот, оказалось, что летальность в группе пострадавших, которым сначала выполнялась ангиография с эмболизацией, оказалась выше, что говорит о необходимости выполнения эндоваскулярного вмешательства по ограниченным показаниям (Thorson С.М., 2012). Необходимо помнить, что внебрюшинная тазовая тампонада или селективная АГ с эмболизацией как вместе, так и раздельно применяется у пострадавших с травмой таза только на фоне предшествующей механической фиксации поврежденного тазового кольца, создавая этим предпосылки для развития биологической тампонады и компрессии по зонам множественных переломов, особенно в заднем полукольце таза.

При анализе различных алгоритмов оказания помощи при травме таза некоторые авторы у гемодинамически нестабильных пострадавших настаивают на выполнении немедленной лапаротомии в поисках источника кровотечения.

Cook R.E. (2002) рекомендует следующую последовательность действий у критических пострадавших с переломами костей таза: наложение аппарата наружной фиксации, выполнение неотложной лапаротомии и только в случае невозможности хирургической остановки кровотечения — ангиографию и эмболизацию.

Во время лапаротомии возможна ситуация, когда тазовое кровотечение будет настолько интенсивным, что, скорее всего, приведет к неблагоприятному исходу еще до проведения ангиографического исследования. Среди пострадавших с профузным кровотечением показатель летальности очень высок.

В этой связи для остановки кровотечения можно воспользоваться некоторыми техническими приемами. Один из них — проведение ангиоэмболизации непосредственно на операционном столе, но кроме стремления выявить источник значительного артериального кровотечения требуется и соответствующее обеспечение, в частности, передвижная рентгеноскопическая установка. Для достижения гемостаза можно непосредственно в операционной использовать эмболизацию внутренней подвздошной артерии вслепую с чрескатетерным введением гемостатического геля Gelfoam. Для этого одна или обе внутренние подвздошные артерии удерживаются в проксимальной части с помощью фиксирующей петли, дистальнее которой проводится инъекционное введение гемостатических препаратов.

ТАМПОНАДА ТАЗА

В США и Великобритании ангиография нашла широкое использование (Tesoriero R, 2017; Thorson С.М., 2012). Своевременно проведенная ангиография с одномоментной гемостатической селективной эмболизацией считается столь же важной для прогноза выживания пострадавшего, как и механическая стабилизация таза на месте происшествия.

В свою очередь, в Германии и Австрии проведение селективной эмболизации рассматривается в большей мере как мероприятие «второй линии» при стойких к заместительной гемотрансфузионной терапии кровотечениях, которые оказывают значительное влияние на гемодинамику и не могут быть взяты под контроль другими способами. Эта позиция аргументируется тем, что с помощью ангиографии могут быть визуализированы и эмболизированы только источники артериального кровотечения. При этом частота таких кровотечений при травмах таза составляет всего 10,0 %—20,0 %. Остальные 80,0 % кровотечений при повреждении таза происходят из вен и/или поверхности перелома.

За последние несколько лет география применения тампонады таза значительно расширилась, на что указывают статьи, написанные в США (травмоцентр Денвера), Австралии, Италии, Китае, Южной Кореи, России (Самохвалов И.М., 2016; Gao H., 2008; Glass N.E., 2015; Hornez E., 2011; Hsu J.M., 2016; Li Q., 2016; Lustenberger T., 2015; Magnone S., 2014; Marzi I., 2014; Ron G., 2015).

K. Logothetopolus в 1926 году впервые была описана тампонада таза для контроля массивного тазового кровотечения. Различные наблюдения применения тампонады таза для остановки кровотечения в плановой абдоминальной хирургии и гинекологии хорошо описаны в литературе (Zama N., 1988; Shen G.K., 1992; Finan M.A., 1996).

В конце 1960-х и 1970-х гг. техника тампонады таза использовалась в случаях, когда во время лапаротомии обнаруживали забрюшинную внутритазовую гематому, которая прорывалась в брюшную полость вследствие повреждения париетальной брюшины. Однако ранние результаты трансперитонеальной тампонады таза были неутешительными, что связано предположительно с нарушением герметичности анатомически замкнутого забрюшинного пространства, а также поздним принятием решения и выполнением самой тампонады в процессе реанимационных и неотложных хирургических пособий, когда компенсаторные резервы организма уже оказывались во многом исчерпанными (Flint J.L.M., 1979; Hawkins L., 1970).

E. Riska и др. в 1979 году впервые описали тампонаду для остановки кровотечения при переломах таза. При этом летальность составила

28,6 %. Авторы указывали на возможность забрюшинной тампонады малого таза, используя различные доступы по Пфанненштилю, нижнесрединный, парамедиальный, внебрюшинный по Н.И. Пирогову. Кроме того, по их данным, в отдельных случаях тугая тампонада таза могла быть выполнена через доступ к подвздошной ямке (латеральное окно подвздошно-пахового доступа). Авторы считали, что кровотечение из зон переломов было незначительным.

В литературе описаны два подхода к тампонаде таза: внутрибрюшинный и внебрюшинный. Pohlemann T. в 1994 году первым подробно описал технику тампонады забрюшинного пространства таза с помощью инфраумбиликального экстраперитонеального доступа. Несколько позже в зарубежных литературных источниках встречается анализ применения тампонады таза через трансабдоминальный доступ. При этом данное оперативное пособие уже рассматривается как неотложная операция и находит свое место в протоколах лечения пострадавших с тяжелой травмой таза и нестабильной гемодинамикой. В указанных случаях после оперативного вмешательства брюшная полость не закрывалась и оставалась открытой для профилактики развития абдоминального компартмент-синдрома (Ertel W., 2000, 2001).

Фактически Pohlemann T. (1994) и Ertel W. (2001) стали основоположниками, которые включили тампонаду таза, наряду с механической стабилизацией нестабильного тазового кольца, в концепцию тактики «Damage control» как одного из методов хирургического гемостаза, направленного на окончательную остановку (контроль) продолжающегося внутритазового кровотечения.

Хирургическое вмешательство может быть успешным при ранении крупного сосуда, но в большинстве случаев крайне сложно провести хирургический контроль кровотечения из поврежденных мелких сосудов бассейна внутренней подвздошной артерии. К тому же вскрытие передней брюшной стенки при лапаротомии и обследование гематомы приводят к нарушению тампонады костных фрагментов и поврежденных венозных сосудов, поэтому кровотечение может заметно усилиться.

По мнению С.Г. Гиришина (2004), диагностическая лапаротомия при переломах таза в большинстве случаев только констатирует наличие массивной забрюшинной гематомы и оказывается бесполезной в отношении возможности остановки забрюшинного кровотечения.

В последнее время к внебрюшинной тампонаде таза как неотложной операции по окончательному контролю за продолжающимся тазовым кровотечением проявляется большой интерес, что находит свое отражение в различных научных публикациях.

В литературе описаны два подхода к тампонаде таза в зависимости от вариантов доступа к забрюшинному пространству полости таза:

чрезбрюшинный (Ertel W. 2000; 2001; Fu C.Y., 2012) и внебрюшинный (Burlew C.C., 2011; Cothren C., 2007; Jang J.Y., 2016; Pohlemann T., 1995; Osborn P.M., 2009; Smith W., 2005; Suzuki T., 2009; Totterman A., 2007; Tscherne H., 2000).

Некоторые хирурги видят в лапаротомии и вскрытии забрюшинной гематомы единственный шанс на спасение пациента, особенно если гематома увеличивается и пульсирует (признак повреждения крупного сосуда). Показания к открытию ретроперитонеальной гематомы спорны в связи с опасностью кровотечения после открытия ретроперитонеального пространства. Попытки найти источник кровотечения в значительной массе крови в забрюшинном пространстве и полости таза могут оказаться безуспешными, тем более что при рассечении брюшины утрачивается ее естественная тампонада в забрюшинном пространстве.

Для выявления источника и остановки кровотечения рекомендуют ручное сдавление брюшной аорты ниже уровня отхождения почечных артерий, полное временное пережатие ее наложением турникетов на подвздошные артерии, прямую тампонаду пресакральных венозных сплетений тампонами с горячим физиологическим раствором.

Этапы внебрюшинной тампонады таза (Рис. 14):

1. Выполняют механическую стабилизацию поврежденного таза рамой Ганца. Для большей механической стабильности поврежденного тазового кольца фиксацию его задних структур рамой Ганца дополняют одновременной стабилизацией переднего отдела внеочаговым остеосинтезом. При множественных переломах тазового кольца, особенно с вовлечением вертлужной впадины и крыла подвздошной кости, когда зоны переломов крыла подвздошной кости располагаются в стандартных точках размещения стержней аппарата внешней фиксации, механическая фиксации неэффективна.

2. Внебрюшинным нижнесрединным доступом длиной 6 – 8 см вскрывают предпузырное и забрюшинное пространства. При этом брюшная полость и мочевого пузырь уже отведены обширной внутритазовой гематомой.

3. Тампоны устанавливают с учетом анатомических ориентиров ниже *linea terminalis*: 1-й – ниже крестцово-подвздошного сочленения; 2-й – по линии, проходящей через центр таза в пресакральное пространство; 3-й – в боковое фасциально-клетчаточное пространство таза; 4-й – за лонным сочленением в околопузырное пространство. Эти области тампонируют сзади наперед по стандартной технике. При необходимости тугую тампонаду повторяют с противоположной стороны.

4. Ушивают наглухо апоневроз и кожу.

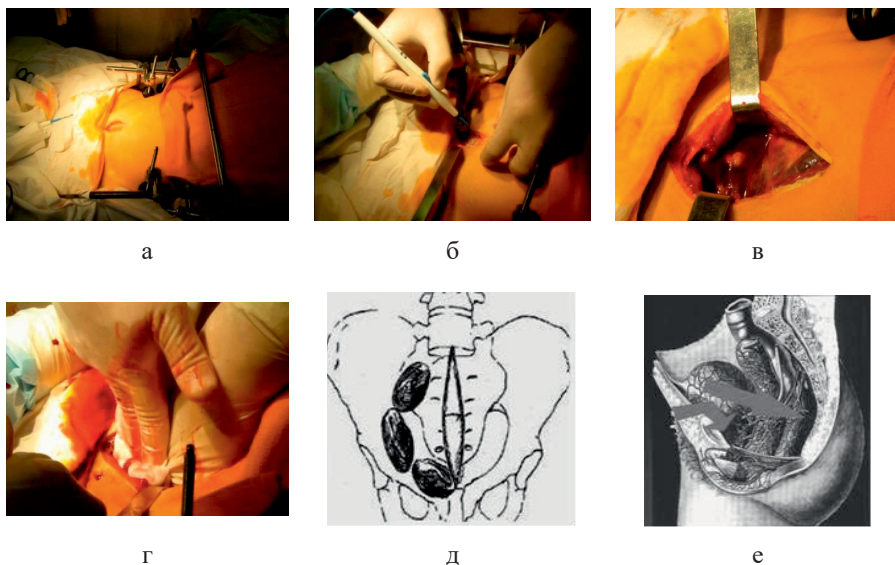


Рис. 14. Методика внебрюшинной тампонады таза:

*а и б – оперативный доступ для выполнения внебрюшинной тазовой тампонады;
в – обширная внутритазовая гематома (вид со стороны брюшной полости);
г – тугая тампонада таза;
д и е – схематическое расположение тампонов в полости таза по Smith W. (2005)*

Перед оперативным пособием выполняли предоперационную подготовку, заключающуюся в общем согревании пострадавшего, обеспечении доступа к магистральным сосудам для инфузионно-трансфузионной терапии и проведения противошоковой терапии.

До проведения операции выполняли ретроградное заполнение мочевого пузыря физиологическим раствором объемом до 300 мл, чтобы избежать ятрогенных повреждений при затрудненной визуализации анатомических структур в малом тазу в условиях профузного внутритазового кровотечения. Для внебрюшинной тампонады применяли материал с рентгеноконтрастными метками и учитывали количество использованного материала в протоколе оперативного пособия.

Показаниями к выполнению тампонады забрюшинного пространства таза являются продолжающееся внутритазовое кровотечение, которое проявляется нестабильной гемодинамикой в течение 30 мин., несмотря на стабилизацию поврежденного таза в АВФ или рамой Ганца, при условии отсутствия других возможных источников кровотечения; наличие трудно устранимого источника кровотечения в забрюшинном пространстве таза вследствие кровотечения из поврежденных артериальных

или венозных сосудов (потеря эффекта биологической тампонады при открытых повреждениях либо при вскрытии забрюшинной гематомы во время лапаротомии); экстравазация контрастного вещества при СКТ, указывающая на продолжающееся внутритазовое кровотечение в случае невозможности выполнения ангиографии и эмболизации; нарастание забрюшинной гематомы во время лапаротомии при сочетанном повреждении органов брюшной полости (большие забрюшинные гематомы) или при клиническом обследовании областей вероятного распространения гематом.

По стабилизации состояния пострадавшего переводили в отделение хирургической реанимации. При продолжающемся внутритазовом кровотечении по мере стабилизации витальных функций производят вторую попытку остановки кровотечения в виде изменения или дополнения тазовой тампонады. Тампоны удаляют под общим обезболиванием через 4–5 суток (Рис. 15).



а



б

Рис. 15. Удаление тампонов из полости таза на 4–е–5-е сутки после выполнения внебрюшинной тампонады таза:

а — извлечение тампона, б — все удаленные тампоны

При проведении повторной операции («второго взгляда») в условиях состоявшегося гемостаза становится легче ориентироваться в подбрюшинном пространстве малого таза и производить окончательный гемостаз обычными хирургическими способами. В случае неудачной попытки применяют повторную тампонаду в качестве операции «третьего взгляда» через 48–72 часа.

В публикациях различных авторов с целью стабилизации поврежденного тазового кольца до выполнения тампонады таза использовались рама Ганца в 40–50,0 % случаев наблюдений (Ertel W., 2001; Tscherne H., 2000); сочетание АВФ и рамы Ганца — в 50,0–94,7 % (Burlew С.С., 2011; 2017; Cothren С.С., 2007; Jang J.Y., 2016; Tai D.K., 2011); тазовый фиксатор

до 67,0 % (Totterman A., 2007). По данным Tscherne H. (2000) и Jang J.Y. (2016), внешняя фиксация таза в 40–50,0 % случаев вообще не производилась. Однако внебрюшинную тампонаду таза необходимо применять только при условии обеспечения механической стабильности поврежденного тазового кольца, особенно его заднего отдела.

Успешное использование внебрюшинной тампонады таза достигается обеспечением предварительной механической стабилизации поврежденного тазового кольца АВФ и восстановлением его первоначального объема.

Тугая тампонада области крестца марлевыми салфетками далеко не всегда обеспечивает эффект, если поврежденный венозный ствол уходит в крестцовое отверстие. Как правило, кровотечение продолжается, несмотря на большое число введенных тампонов. В таких случаях может использоваться гемостатическая металлическая «кнопка Амелиной», позволяющая осуществить механическое сдавление сосудов (Воробьева Г.И., 1994).

Согласно литературным источникам, оценка эффективности тампонады таза проводилась по различным показателям в динамике: систолическое АД (Totterman A., 2007; Ron G., 2015; Jang J.Y., 2016; Chiara O., 2016; Hsu J.M., 2016), объем гемотрансфузии до и после тампонады таза (Totterman A., 2007; Burlew C.C., 2011; Cothren C.C., 2007; Osborn P.M., 2009; Ron G., 2015; Chiara O., 2016; Tscherne H., 2000), суммарный объем гемотрансфузии в течение 24 часов (Totterman A., 2007; Ertel W., 2001; Cothren C.C., 2007; Burlew C.C., 2011; Jang J.Y., 2016; Tscherne H., 2000; Hsu J.M., 2016); темп гемотрансфузии в единицах в минуту (Totterman A., 2007; Tai D.K.C., 2011).

Ряд авторов учитывали также патофизиологические биохимические маркеры ацидоза в крови: pH (Tai D.K.C., 2011), дефицит BE оснований (Ertel W., 2001; Totterman A., 2007; Osborn P.M., 2009), уровень лактата крови (Ertel W., 2001; Osborn P.M., 2009; Jang J.Y., 2016).

По результатам проведенного исследования мы пришли к заключению, что только показатели систолического артериального давления и объема заместительной гемотрансфузионной терапии до и после тампонады таза позволяют, в первую очередь, подтвердить ее эффективность. Правильность выбранной инфузионно-трансфузионной терапии оценивают по тромбоэластограмме в динамике.

Методика трансабдоминальной (чрезбрюшинной) тампонады таза описана W. Ertel (2000). Выполняется срединный лапаротомный доступ от мечевидного отростка до лобкового симфиза. Забрюшинное пространство живота и таза открывается после ревизии брюшной полости и мобилизации толстой кишки с обеих сторон путем рассечения париетальной брюшины по боковым флангам.

Как правило, на стороне повреждения имеется массивная забрюшинная гематома. У большинства пострадавших повреждены все фасциально-связочные структуры таза, поэтому прямой ручной доступ к забрюшинному

тазовому пространству возможен без рассечения тканей. Первичная ориентация включает контроль артериального кровотечения или разрыва крупных магистральных сосудов, что случается довольно редко. Если имеются подобные повреждения, у большинства пострадавших, находящихся в критическом состоянии, целесообразно выполнение лигирования таких сосудов — например, крупных вен. Только при разрыве общей или наружной подвздошной артерии необходимо восстановление сосуда или временное шунтирование. При наличии массивного кровотечения предпочтительно временное пережатие аорты ниже отхождения почечных артерий. Некоторые источники кровотечения не могут быть идентифицированы у большинства пострадавших, так как тазовое кровотечение носит диффузный характер либо возникает из-за повреждений пресакральных или предпузырных венозных сплетений. Пресакральное и предпузырное пространства тампонируются от 5 до 10 тампонами с обеих сторон. Брюшная полость остается открытой после чрезбрюшинной тампонады для профилактики компартмент-синдрома живота. Пострадавший переводится в отделение реанимации для стабилизации функций жизненно важных органов.

Несмотря на то, что некоторые авторы рекомендуют внебрюшинный доступ для тампонады таза, этот метод не может обеспечить достаточный эффект тампонады со стороны повреждения тазового кольца, так как кровотечение будет продолжаться на противоположной стороне.

При экстраперитонеальном 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 (Ertel W., 2000, 2001; Tile M., 2003, 2015). При трансабдоминальной тампонаде таза летальность от продолжающегося тазового кровотечения составила 75,0 % от общей летальности (Ertel W. 2001).

Авторы считают, что трансабдоминальная тампонада таза эффективна при венозных и артериальных источниках кровотечения. Однако необходимо учитывать, что в данной работе авторы не применяли диагностическую ангиографию и эмболизацию.

Сторонники чрезбрюшинной тампонады таза считают, что методика внебрюшинной тампонады не может обеспечить достаточный эффект тампонады со стороны повреждения тазового кольца, так как кровотечение будет продолжаться на противоположной стороне. 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.

Тем не менее мы считаем, что внебрюшинная тампонада таза имеет явные преимущества и обеспечивает минимальную интраоперационную

кровопотерю, снижает риск развития абдоминального компартмент-синдрома и повторного жизнеугрожающего неконтролируемого внутритазового кровотечения, есть возможность удаления тампонов в сроки более чем через 72 часа после операции без выполнения повторной лапаротомии (Таблица 1). При выполнении чрезбрюшинной тампонады отмечались следующие недостатки: высокий риск развития абдоминального компартмент-синдрома; дополнительная интраоперационная кровопотеря; необходимость удаления тампонов в сроки 24– 8 часов из лапаротомного доступа; наличие высокого риска развития повторного жизнеугрожающего неконтролируемого внутритазового и внутрибрюшного кровотечения.

Выполнение тазовой тампонады чрезбрюшинным доступом возможно только при выполнении лапаротомии по поводу сопутствующих повреждений органов брюшной полости и обнаружении вскрывшейся забрюшинной гематомы с потерей эффекта «биологической тампонады». При этом вариант комбинированной тампонады таза полностью не исключается (Кажанов И.В., 2013).

Таблица 1

**Сравнительная характеристика различных методов
тазовой тампонады**

Показатель	Внебрюшинная тампонада таза	Внутрибрюшинная тампонада таза
Простота выполнения	Легко выполняема	Легко выполняема
Степень компрессии источника кровотечения	Высокая	Низкая
Риск развития абдоминального компартмент-синдрома	Низкий	Высокий
Сроки удаления тампонов	Можно более 2 суток	До 2 суток
Повторная лапаротомия	Не нужна	Нужна
Риск рецидива кровотечения	Низкий	Высокий
Кровопотеря	Небольшая	Значительная (разрывы брюшины)

Встречаются статьи, в которых сравниваются две группы пострадавших, которым выполняли тампонаду таза и диагностическую ангиографию с эмболизацией (Osborn P.M., 2009; Suzuki T., 2009; Tai D.K., 2011).

Авторами отмечено, что в группе, где в первую очередь применяли АГ и эмболизацию, была выше потребность в гемотрансфузионной терапии,

чем после тампонады таза. Напротив, в группе с тампонадой таза время от момента поступления до операции и время самой операции значительно меньше, а также была возможность одновременно выполнять неотложные операции по устранению жизнеугрожающих последствий повреждений на других областях тела, в том числе с использованием лапаротомии и т.д.

Однако при детальном изучении литературного материала видно, что после тампонады таза частота диагностической ангиографии составляет от 13,3 % до 88,0 %, а верифицировать источник артериального кровотечения и устранить путем эмболизации удается в 62,5 %—100,0 % случаев (Burlew C.C., 2011; Chiara O., 2016; Cothren C.C., 2007; Totterman A., 2007).

Следует отметить, что первично ангиографии подлежат пострадавшие с травмой таза, имеющие стабильные или транзиторно изменяющиеся в динамике на фоне инфузионно-трансфузионной терапии показатели гемодинамики и без признаков гипокоагуляции. Для выполнения данного лечебно-диагностического мероприятия дежурный травмоцентр должен быть оснащен также соответствующим оборудованием и иметь подготовленный медицинский персонал.

Сотрудники, входящие в Восточную ассоциацию хирургов, занимались разработкой рекомендаций по лечению травм таза. На основе систематического анализа литературы и с учетом имеющихся научно обоснованных данных, считают целесообразным включить тампонаду таза в рекомендации 3-го уровня, т.е. рекомендации, не имеющие никаких научных доказательств, подтверждающих их, и считают, что при этом есть необходимость дальнейшего проведения сравнительного исследования с целью определить наилучшую стратегию (Cullinane D.C., 2011).

Контроль кровотечения у пострадавших с нестабильными повреждениями тазового кольца и неустойчивой гемодинамикой при выполнении внебрюшинной тампонады полости таза наблюдается в 65,0 %—83,0 % случаев, в том числе в 17,0 %—45,0 % требуются последующие ангиография и эмболизация (Cothren C.C., 2007; Tai D.K.C., 2011).

Выполнение адекватной тугой тампонады ограниченных клетчаточно-фасциальных пространств таза, особенно зоны прохождения ветвей пресакрального венозного сплетения, создает надежную компрессию поврежденных венозных сосудов, когда другие методы остановки внутритазового кровотечения оказываются неадекватными (Кажанов И.В., 2013).

К сожалению, до сих пор сохраняются различные взгляды на лечение пострадавших с повреждениями таза. Так, в англо-американской литературе можно проследить приверженность к ангиографии и эмболизации сосудов как к основному методу гемостаза при подобных травмах, а тампонада таза

в этих случаях рассматривается как первый этап оказания помощи лишь для стабилизации пациента и его дальнейшей транспортировки в рентгено-эндоваскулярную операционную (Burlew CC, 2011).

С 2007 года в Денвере (США) внебрюшинная тампонада таза нашла широкое применение в сочетании с внешней фиксацией, что в дальнейшем показало снижение летальности и необходимости в гемотрансфузии и выполнении ангиографии (Cothren CC, 2007). Роль тампонады таза в тактике лечения пострадавших с гемодинамически нестабильными повреждениями тазового кольца в последние годы начинает меняться, и об этом можно судить по результатам работы Итальянской согласительной конференции, состоявшейся в апреле 2013 года (Magnone S, 2014).

Основные преимущества и недостатки различных способов остановки внутритазового кровотечения при нестабильных повреждениях таза представлены в таблице 2.

Таблица 2

Методы остановки внутритазового кровотечения при травме таза

Вид лечения	Преимущества	Недостатки
Самопроизвольная тампонада	Нет	Эффективна только у гемодинамически стабильных пострадавших при условии наличия неразрушенных компартментов таза
Противошоковый пневматический костюм	Прямая компрессия тазового кольца и нижних конечностей	Ограничение доступа к поврежденным областям; возможны осложнения
Тазовый пояс, тазовый бандаж	Прямая компрессия таза без ограничения доступа к поврежденной области, биомеханически эффективно	Увеличение внутрибрюшного давления с развитием абдоминального компартмент-синдрома; ограничения в применении в зависимости от механизма повреждения таза
Внешняя фиксация	Легкое и быстрое применение, достижения гемостаза за счет стабилизации костных структур таза	Затруднение при доступе к брюшной полости; малоэффективны при С-типах повреждений
Рама Ганца	Стабилизация задних отделов таза — основа для биологической тампонады	Специальные показания; знания анатомии; возможны осложнения; временный метод

Внутренняя фиксация	Биомеханически очень эффективна	Специальные показания, трудоемкость; утрата тампонады и возможность обильного кровотечения во время операции
Перевязка подвздошной артерии	Нет	Развитые коллатерали, вероятность несостоятельного гемостаза
Ангиография/эмболизация	Нет необходимости в доступе к ретроперитонеальному пространству; возможность диагностики сочетанной травмы паренхиматозных органов живота	Артериальный источник кровотечения встречается только в 10–20 % случаев; занимает много времени; требует наличия оборудования и ангиохирурга в дежурной бригаде
Временное прижатие аорты с окклюзией её баллоном-обтуратором	Эффективно в острой ситуации	Ограничено во времени
Прямая остановка кровотечения	Остановка кровотечений из крупных сосудов	Трудоемкость; относительный визуальный контроль за источником и скоростью кровотечения
Гемипельвизектомия	Нет	Высокая травматичность

Обобщая мнение различных авторов, можно сказать, что существуют определенные показания к применению каждого из перечисленных способов, но ни один из приведенных приемов не может гарантированно обеспечить остановку продолжающегося внутритазового кровотечения при переломах костей.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Использование разработанных в отделе сочетанной травмы СПбНИИ скорой помощи им. И.И. Джанелидзе новых лечебно-диагностических подходов при лечении сочетанных повреждений таза позволяет снизить частоту общей летальности — от 20,5 % до 13,5 % (в 1,5 раза) и досуточной летальности (от жизнеугрожающих последствий повреждений) — от 10,6 % до 5,3 % (в 2,0 раза), сократить частоту развития осложнений — от 51,4 % до 34,5% (в 1,5 раза), из них гнойно-инфекционных — от 27,6 % до 21,5 % (в 1,3 раза), неинфекционных — от 23,6 % до 15,6 % (в 1,5 раза), уменьшить продолжительность нахождения в отделении реанимации — в 2,1 раза, постельного режима — в 2,1 раза, стационарного лечения — в 1,3 раза, получить хорошие анатомофункциональные результаты лечения в 86,8 % случаев наблюдений, оптимальные результирующие балльные значения по шкалам SF-36, отражающим физическое и психическое состояние здоровья, минимизировать общий срок лечения в 1,8 раза и восстановить трудоспособность у 92,6 % пострадавших.

ЛИТЕРАТУРА

1. Анкин Л.Н., Пипия Г.Г., Анкин Н.Л. Лечение повреждений таза у пострадавших с изолированной и сочетанной травмой // Вестн. травматологии и ортопедии. — 2007. — № 3. — С. 32–35.
2. Бесаев Г.М. Повреждения таза у пострадавших с множественной и шокогенной травмой: автореф. дис. ... д-ра.мед. наук. — СПб., 1999. — 29 с.
3. Бокарев И.М. Лечебно—диагностическая тактика у пациентов с сочетанной травмой живота и таза: автореф. дис. ... д-ра. мед. наук. — М., 2006. — 25 с.
4. Бубнов В.И., Гноевых В.В., Михалев М.В. Патент № 2393779 РФ «Способ ревизии напряженных гематом с признаками продолжающегося внутреннего кровотечения при тяжелой травме таза» от 16.03.2009.
5. Воробьева Г.И., Ривкина В.Л. Клиническая оперативная колопроктология: рук. для врачей под редакцией В.Д. Федорова. — М.: ГНЦ проктологии, 1994. — 432 с.
6. Ганин В.Н. Лечение множественных переломов костей таза у пострадавших с тяжелыми сочетанными травмами универсальными стержневыми аппаратами комплекта КСТ—1: автореф. дис. ... канд. мед. наук. — СПб., 2000. — 22 с.
7. Гиршин С.Г. Клинические лекции по неотложной травматологии. — СПб.: Азбука, 2004. — 544 с.
8. Гостев В.С. Забрюшинные кровоизлияния при закрытых переломах костей таза // Вестн. хирургии. — 1971. — № 2. — С. 49–53.
9. Денисенко В.В. Роль и место тактики многоэтапного хирургического лечения на этапах медицинской эвакуации : автореф. дис. ... канд. мед. наук. — СПб., 2010. — 23 с.
10. Денисенко В.В. Роль и место тактики многоэтапного хирургического лечения на этапах медицинской эвакуации: автореф. дис. ... канд. мед. наук. — СПб., 2010. — 23 с.
11. Дятлов М.М. Неотложная и срочная помощь при тяжелых травмах таза: рук. для врачей. — Гомель: ИММС НАН Беларуси, 2003. — 296 с.
12. Европейские рекомендации по управлению массивной кровопотерей и коагулопатией после травмы: шестая версия // Военная и тактическая медицина, медицина неотложных состояний. — 2023. — №2 (9). — С. 103–114.

13. Икрамов А.И., Халибаева Г.Б., Кажанов И.В. [и др. Применение лучевых и интервенционных методов диагностики и лечения при травматических тазовых кровотечениях.] // Диагн. и интерв. радиол. — 2020. — Т. 14, № 1. — С. 27–36.
14. Кажанов И.В. Диагностика и хирургическое лечение сочетанных повреждений таза в условиях травматологического центра первого уровня: автореферат дис. доктора мед. наук. — СПб, 2022. — 42 с.
15. Кажанов И.В. Обоснование хирургической тактики в остром периоде травматической болезни при нестабильных травмах таза на этапах медицинской эвакуации: автореф. дис. канд. мед.наук. — СПб., 2013. — 16 с.
16. Кажанов И.В., Афончиков В.С., Колчанов Е.А. [и др.] Опыт применения тромбоэластограммы у пострадавших с тяжелой сочетанной травмой таза // Политравма. — 2020. — № 3. — С. 65–76.
17. Кажанов И.В., Борисов М.Б., Микитюк С.И. [и др.] Проблемы остановки внутритазового кровотечения при нестабильных переломах костей таза // Воен.-мед. журн. — 2021. — Т. 342, № 9. — С. 41–50.
18. Кажанов И.В., Микитюк С.И., Колчанов Е.А. [и др.] Тазовая ангиография с последующей эмболизацией как способ диагностики и окончательного хирургического гемостаза у пострадавших с механическими повреждениями таза // Мед.-биол. и соц.-психол. пробл. безопасности в чрезв. ситуациях. — 2018. — № 3. — С. 35–47.
19. Киселев П.П. К вопросу о забрюшинных гематомах при повреждении таза и его органов // Тр. Воен. — мед. акад. — Л., 1950. — Т. 22. — С. 117–122.
20. Клинические рекомендации РФ 2024 (Россия) «Повреждения тазового кольца».
21. Клинические рекомендации РФ 2026 (Россия) «Сочетанная и множественная травма, сопровождающаяся шоком (Политравма)».
22. Козлов И.З., Горшков С.З., Волков В.С. Повреждения живота. — М: Медицина, 1988. — 224 с.
23. Ланда М.И. Забрюшинные и тазовые предбрюшинные кровоизлияния у больных с множественными и сочетанными переломами костей таза // Ортопедия, травматология и протезирование. — 1972. — № 3. — С. 35–40.
24. Минеев К.П. Обоснование хирургической тактики при тяжелых повреждениях таза. — Екатеринбург: изд-во Урал. ун-та, 1993. — 148 с.
25. Самохвалов И. М., Кажанов И. В., Мануковский В. А., Тулупов А. Н., Микитюк С. И., Гавришук Я. В. Опыт применения внебрюшинной тампонады таза при нестабильных повреждениях тазового кольца// Вестник хирургии им. И.И. Грекова. — 2017. — Том 176, № 4 — С. 44–47.

26. Тулупов А.Н., Кажанов И. В., Мануковский В. А. и др. Травма таза: классификация, диагностика и лечение: Учебно-методическое пособие. – СПб.: СПбНИИ скорой помощи им. И.И. Джанелидзе. – 2018. – 28 с.
27. Тулупов А. Н., Мануковский В.А. Политравма: руководство для врачей. – Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2022. – 960 с. – DOI: 10.33029/9704-6527-1-РТО2022-1-960. ISBN 978-5-9704-6527-1.
28. Феличано Д.В., Маттокс К.Л., Мур Э.Е. Травма. В 3-х т. Т2 / пер. с англ.; под. ред. Якимова Л.А., Матвеева Н.Л. – М.: изд-во Панфилова; БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013. – 736 с.
29. Черкес–Заде Д.И. Лечение повреждений таза и их последствий. – М.: Медицина, 2006. – 192 с.
30. Advanced trauma life support for doctors: student course manual / Am. Coll. of Surgeons, com. on trauma. – 8. ed. – Chicago: Am. Coll. of Surgeons, 2008. – 366 p.
31. Agolini S.F., Shah K., Jaffe J. et al. Arterial embolization is a rapid and effretive technique for controlling pelvic fracture hemorrhage // J. Trauma. – 1997. – Vol. 43, № 3. – P. 395–399.
32. Aihara R., Blansfield J.S., Millham F.H. et al. Fracture locations influence the likelihood of rectal and lower urinary tract injuries in patients sustaining pelvic fractures // J. Trauma. – 2002. – Vol. 52, № 2. – P. 205–208; discussion 208–209.
33. Anandakumar V., Hussein F.K., Varuun B., Zhu R. Predictive parameters for angiography and embolization in the bleeding pelvic fracture // J. Clin. Orthop. Trauma. – 2013. – Vol. 4, № 2. – P. 70–74.
34. Bickell W.H., Pepe P.E., Bailey M.L. et al. Randomized trial of pneumatic antishock garments in the pre–hospital management of penetrating abdominal injuries // Ann. Emerg. Med. – 1987. – Vol. 16, N 6. – P. 653–658.
35. Biffl W.L., Fox C.J., Moore E.E. The role of REBOA in the control of exsanguinating torso hemorrhage // J. Trauma Acute Care Surg. – 2015. – Vol. 78, № 5. – P. 1054.
36. Blackmore C.C., Cummings P., Jurkovich G.J. et al. Predicting major hemorrhage in patients with pelvic fracture // J. Trauma. – 2006. – Vol. 61, № 2. – P. 346–352.
37. Bottlang M., Simpson T., Sigg J. et al. Noninvasive reduction of open–book pelvic fractures by circumferential compression // J. Orthop. Trauma. – 2002. – Vol. 16, № 6. – P. 367–373.
38. Brasel K.J., Pham K., Yang H. et al. Significance of contrast extravasation in patients with pelvic fracture // J. Trauma. – 2007. – Vol. 62, № 5. – P. 1149–1152.

39. Bratby M.J., Munneke G.M., Belli A.M. et al. How safe is bilateral internal iliac artery embolization prior to EVAR? // *Cardiovasc. Intervent. Radiol.* — 2008. — Vol. 31, № 2. — P. 246–253.
40. Brenner M.L., Moore L.J., DuBose J.J. et al. A clinical series of resuscitative endovascular balloon occlusion of the aorta for hemorrhage control and resuscitation // *J. Trauma Acute Care Surg.* — 2013 — Vol. 75, № 3. — P. 506–511
41. Brotman S., Browner B.D., Cox E.F. MAST trousers improperly applied causing a compartment syndrome in lower extremity // *J. Trauma.* — 1982. — V. 22, № 7. — P. 598–599.
42. Burgess A.R., Eastridge B.J., Young J.W. et al. Pelvic ring disruption: effective classification system and treatment protocol // *J. Trauma.* — 1990. — Vol. 30, № 7. — P. 848–856.
43. Burlew C.C., Moore E.E., Smith W.R. 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. — Vol. 212, № 4. — P. 628–635.
44. Burlew C.C., Moore E.E., Stahel P.F. et al. Preperitoneal pelvic packing reduces mortality in patients with life-threatening hemorrhage due to unstable pelvic fractures // *J. Trauma Acute Care Surg.* — 2017. — Vol. 82, № 2. — P. 233–242.
45. Chiara O., Fratta E., Mariani A. et al. Efficacy of extra-peritoneal pelvic packing in hemodynamically unstable pelvic fractures, a Propensity Score Analysis // *World J. Emerg. Surg.* — 2016. — Vol. 11. — P. 22.
46. Christensen K.S. Pneumatique antishock garment (PASG): Do they precipitate lower extremity compartment syndromes? // *J. Trauma.* — 1986. — Vol. 26, № 12. — P. 549–555.
47. Clarke G., Mardel S. Use of MAST to control massive bleeding from pelvic injuries // *Injury.* — 1993. — Vol. 24, № 9. — P. 628–629.
48. Coccolini F, Stahel PF, Montori G, et al. Pelvic trauma: WSES classification and guidelines. *World J Emerg Surg* 2017; 12:5, DOI 10.1186/s13017-017-0117-6.
49. Connolly B., Gerlinger T., Pitcher J.D. Complete masking of a severe open-book pelvic fracture by a pneumatic antishock garment // *J. Trauma.* — 1999. — Vol. 46, № 2. — P. 340–342.
50. Cook R.E, Keating J.F., Gillespie I. The role of angiography in the management of hemorrhage from major fractures of the pelvis // *J. Bone Joint Surg. Br.* — 2002. — Vol. 84, № 2. — P. 178–182.
51. Costantini T.W., Coimbra R., Holcomb J.B. et al. Current management of hemorrhage from severe pelvic fractures: results of an American Association for the Surgery of Trauma multi-institutional // *J. Trauma Acute Care Surg.* — 2016. — Vol. 80, № 5. — P. 717 – 723; discussion 723–725.

52. Cothren C.C., Osborn P.M., Moore E.E. et al. Preperitoneal pelvic packing for hemodynamically unstable pelvic fractures: a paradigm shift // J. Trauma. — 2007. — Vol. 62, № 4. — P. 839–842.
53. Cullinane D.C., Schiller H.J., Zielinski M.D. et al. Eastern Association for the Surgery of Trauma practice management guidelines for hemorrhage in pelvic fracture—update and systematic review // J. Trauma. — 2011. — Vol. 71. — P. 1850–1868.
54. Dalal S.A., Burgess A.R., Siegel J.H. et al. Pelvic fracture in multiple trauma: classification by mechanism is key to pattern of organ injury, resuscitative requirements, and outcome // J. Trauma. — 1989. — Vol. 29, № 7. — P. 981–1000; discussion 1000–2.
55. Diamond I.R., Hamilton P.A., Garber A.B. et al. Extravasation of intravenous computed tomography scan contrast in blunt abdominal and pelvic trauma // J. Trauma. — 2009. — Vol. 66, № 4. — P. 1102–1107.
56. DuBose J., Inaba K., Barmparas G. et al. Bilateral internal iliac artery ligation as a damage control approach in massive retroperitoneal bleeding after pelvic fracture // J. Trauma. — 2010. — Vol. 69, № 6. — P. 1507–1514.
57. Eastridge B.J., Starr A., Minei J.P. et al. The importance of fracture pattern in guiding therapeutic decision-making in patients with hemorrhagic shock and pelvic ring disruptions // J. Trauma. — 2002. — Vol. 53, № 3. — P. 446–450.
58. Ertel W., Eid K., Keel M., Trentz O. Therapeutical strategies and outcome of polytraumatized patients with pelvic injuries — a six-year experience // Eur. J. Trauma. — 2000. — Vol. 26, № 6. — P. 278–286.
59. Ertel W., Keel M., Eid K. et al. Control of severe hemorrhage using C-clamp and pelvic packing in multiply injured patients with pelvic ring disruption // J. Orthop. Trauma. — 2001. — Vol. 15, № 7. — P. 468–474.
60. Failing M.S., McGanity P.L. Unstable fractures of the pelvic ring // J. Bone Joint Surg. Am. — 1992. — Vol. 74, № 5. — P. 781–791.
61. Fangio P., Asehnoune K., Edouard A. et al. Early angiography and embolization have been useful in controlling pelvic // J. Trauma. — 2005. — Vol. 58, № 5. — P. 978–984.
62. Finan M.A., Fiorica J.V., Hoffman M.S. et al. Massive pelvic hemorrhage during gynecologic cancer surgery: «pack and go back» // Gynecol. Oncol. — 1996. — Vol. 62, № 3. — P. 390–395.
63. Flint L.M., Brown A., Richardson J.D., Polk H.C. Definitive control of bleeding from severe pelvic fractures // Ann. Surg. — 1979. — Vol. 189. — P. 709–716.
64. Flint L., Babikian G., Anders M. et al. Definitive control of mortality from severe pelvic fracture // J. Trauma. — 1990. — Vol. 211, № 6. — P. 703–706.

65. Fu C.Y., Wu S.C., Chen R.J. 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. — Vol. 27, № 7. — P. 792–796.
66. Gansslen A., Giannoudis P., Pape H.C. et al. Hemorrhage in pelvic fracture: who needs angiography? // *Curr. Opin. Crit. Care.* — 2003. — Vol. 9, № 6. — P. 515–523.
67. Ganz, R., Krushell R.J., Jakob R.P., Kuffer J. The antishock pelvic clamp // *J. Clin. Orthop. Relat. Res.* — 1991. — Vol. 267. — P.71–78.
68. Gao H., Luo C.F., Chen J., Zhou K.H., Zeng B.F. Control of severe pelvic fracture hemorrhage with pelvic packing // *Chin J. Traumatol.* — 2008. — Vol.11, № 2. — P.120–122.
69. Giannoudis P.V. Surgical priorities in damage control in polytrauma. *J. Bone Joint Surg.* — 2003. — Vol. 85-B. — P.478–484.
70. Glass, N.E. Burlew, C.C. Preperitoneal pelvic packing: how and when // *Current Trauma Reports.* — 2015. — Vol. 1, № 1. — P. 1–7
71. Gonzalez E. et al Goal-directed hemostatic resuscitation of trauma-induced coagulopathy: a pragmatic randomized clinical trial comparing a viscoelastic assay to conventional coagulation assays. // *Ann. Surg.* — 2016. — Vol. 263, № 6. — P. 1051–1059.
72. Gourlay D., Hoffer E., Routt M., Bulger E. Pelvic angiography for recurrent traumatic pelvic arterial hemorrhage. // *J. Trauma.* — 2005. — Vol. 59, № 5. — P. 1168–1173.
73. Hagiwara A., Minakawa K., Fukushima H. et al. Predictors of death in patients with life-threatening pelvic hemorrhage after successful transcatheter arterial embolization // *J. Trauma.* — 2003. — Vol. 55, № 4. — P. 696–703.
74. Hak D.J., Smith W.R, Suzuki T. Management of hemorrhage in life-threatening pelvic fractures. // *J.Am. Acad. Orthop. Surg.* — 2009. — Vol. 17, № 7. — P. 447–457.
75. Halvorson J. J., Pilson H. T., Carroll E. A., and Li Z. J. Orthopedic management in the polytrauma patient // *Frontiers of Medicine.* — 2012. — Vol. 6, № 3. — P. 234–242.
76. Hamill J., Holden A., Paice R., Civil I. Pelvic fracture pattern predicts pelvic arterial haemorrhage // *ANZ J. Surg.* — 2000. — Vol. 70, № 5. — P. 338–343.
77. Hawkins L, Pomerantz M, Eiseman B. Laparotomy at the time of pelvic fracture // *J. Trauma.* — 1970. — Vol. 10. — P. 619–623.
78. Henry S.M., Tornetta P., Scalea T.M. Damage control for devastating pelvic and extremity injuries // *Surg. Clin. North. Am.* — 1997. — Vol. 77, № 4. — P. 879–895.

79. Hornez E., Maurin O., Bourguoin S. et al. Management of exsanguinating pelvic trauma: Do we still need the radiologist? // J. Visc. Surg. – 2011. – Vol. 148, № 5. – P. 379–84.
80. Hou Z., Smith W.R., Strohecker K.A. et al. Hemodynamically unstable pelvic fracture management by advanced trauma life support guidelines results in high mortality // Orthopedics. – 2012. – Vol. 35, № 3. – P. e319–24.
81. Hsu J.M., Yadev S., Faraj S. Controlling hemorrhage in exsanguinating pelvic fractures: Utility of extraperitoneal pelvic packing as a damage control procedure // Int. J. Crit. Illn. Inj. Sci. – 2016. – Vol. 6, № 3. – P. 148–152.
82. Huittinen V., Slatis P. Postmortem angiography and dissection of the hypogastric artery in pelvic fractures // Surgery. – 1973. – Vol. 73. – P. 454–462.
83. Jang J.Y., Shim H., Jung P.Y. et al. Preperitoneal pelvic packing in patients with hemodynamic instability due to severe pelvic fracture: early experience in a Korean trauma center // Scand. J. Trauma Resusc. Emerg. Med. – 2016. – Vol. 24. – P. 3. Karadimas E. J. et al. Angiographic embolisation of pelvic ring injuries. Treatment algorithm and review of the literature // Int. Orthop. – 2011. – Vol. 35, № 9. – P. 1381–1390.
84. Karim B. Management of Exsanguinating Pelvis Injuries [Электронный ресурс]. – London, UK, [2008]. – Режим доступа: <http://www.trauma.org/index>, свободный. – загл. скрана. – (дата обращения: 15.08.2012).
85. Kirkpatrick A.W., Vis C., Dubé M. et al. The evolution of a purpose designed hybrid trauma operating room from the trauma service perspective: the RAPTOR (Resuscitation with Angiography Percutaneous Treatments and Operative Resuscitations) // Injury – 2014. – Vol. 45, № 9. – P. 1413–1421.
86. Klingman R., Dietl K.H. Traumatic hemipelvectomy: an update // Ann. Plast. Surg. – 1991. – Vol. 45, № 2. – P. 422–426.
87. Krieg J.C., Mohr M., Ellis T.J. et al. Emergent stabilization of pelvic ring injuries by controlled circumferential compression: a clinical trial // J. Trauma. – 2005. – Vol. 59, № 3. – P. 659–664.
88. Li Q., Dong J., Yang Y. 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. – Vol. 47, № 2. – P. 395–401.
89. Lindahl J., Handolin L., Söderlund T. et al. Angiographic embolization in the treatment of arterial pelvic hemorrhage: evaluation of prognostic mortality-related factors // Eur. J. Trauma Emerg. Surg. – 2013. – Vol. 39, № 1. – P. 57–63.
90. Logothetopoulos K. Eine absolut sichere Blutstillungs method bei vaginalen und abdominalen gynäkologischen operationen // Zentralbl. Gynäkol. – 1926. – Vol. 50. – P. 3202.

91. Lustenberger T., Wutzler S., Störmann P., Marzi I. The Role of Pelvic Packing for Hemodynamically Unstable Pelvic Ring Injuries // *Clinical Medicine Insights: Trauma and Intensive Medicine*. — 2015. — № 6. — P. 1–8
92. Magnone S., Coccolini F., Manfredi R., et al. Management of hemodynamically unstable pelvic trauma: results of the first Italian consensus conference // *World J. Emerg. Surg.* — 2014. — Vol. 9, № 1. — P. 18–26.
93. Margolies M.N., Ring E.J., Waltman A.C. et al. Arteriography in the management of haemorrhage from pelvic fractures // *New England J. of Medicine*. — 1972. — Vol. 287, № 7. — P. 317–321.
94. Martinelli T., Thony F., Decléty P. et al. Intra-aortic balloon occlusion to salvage patients with life-threatening hemorrhagic shocks from pelvic fractures. // *J. Trauma*. — 2010. — Vol. 68, № 4. — P. 942–948.
95. Marzi I., Lustenberger T. Management of bleeding pelvic fractures // *Scand. J. Surg.* — 2014. — Vol. 103, № 2. — P. 104–111.
96. Mattox K.L., Bickell W.H., Pepe P.E., Mangelsdorff A.D. Prospective randomized evaluation of antishock MAST in post-traumatic hypotension // *J. Trauma*. — 1986. — Vol. 26, № 9. — P. 779–786.
97. Mauffrey C., Cuellar D.O., Pieracci F. et al. Strategies for the management of haemorrhage following pelvic fractures and associated trauma-induced coagulopathy. // *J. Bone Joint*. — 2014. — Vol. 96-B, № 9. — P. 1143–1154.
98. McSwain N.E. Pneumatic anti-shock garment: state of the art. // *Ann. Emerg. Med.* — 1988. — Vol. 17. — P. 506.
99. Messmer K. Traumatic shock in polytrauma: Circulator parameters, biochemistry and resuscitation // *World. J. Surg.* — 1983. — Vol. 7, № 1. — P. 26–30.
100. Metsmakers W.J., Vanderschot P., Jennes E. et al. Transcatheter embolotherapy after external surgical stabilization is a valuable treatment algorithm for patients with persistent haemorrhage from unstable pelvic fractures: outcomes of a single centre experience // *Injury*. — 2013. — Vol. 44, № 7. — P. 964–968.
101. Miller P.R., Moore P.S., Mansell E. External fixation or arteriogram in bleeding pelvic fracture: initial therapy guided by markers of arterial hemorrhage // *J. Trauma*. — 2003. — Vol. 54. — P. 437–443.
102. Mohanty K., Musso D., Powell J.N. et al. Emergent management of pelvic ring: an update // *Can. J. Surg.* — 2005. — Vol. 48, № 1. — P. 49–56.
103. Osborn P.M., Smith W.R., Moore E.E. et al. Direct retroperitoneal pelvic packing versus pelvic angiograph // *Injury*. — 2009. — Vol. 40, № 1. — P. 54–60.
104. Panetta T., Sclafani S.J., Goldstein A.S. et al. Percutaneous transcatheter embolization for massive bleeding from pelvic fractures // *J Trauma*. — 1985. — Vol. 25, № 11. — P. 1021–1029.

105. Papakostidis C., Giannoudis P.V. Pelvic ring injuries with haemodynamic instability: efficacy of pelvic packing, a systematic review // *Injury*. — 2009. — Vol. 40, Suppl. 4. — P. S53–S61.
106. Pape H.C., Giannoudis P.V., Krettek C., Trentz O. Timing of fixation of major fractures in blunt polytrauma: Role of conventional indicators in clinical decision making // *J. Orthop. Trauma*. — 2005. — Vol. 19. — P. 551–562.
107. Perkins Z.B. et al. Impact on outcome of a targeted performance improvement programme in haemodynamically unstable patients with a pelvic fracture // *J. Bone Joint*. — 2014. — Vol. 96-B, № 8. — P. 1090–1097.
108. Perez J.V., Hughes T.M., Bowers K. Angiographic embolisation in pelvic fracture // *Injury*. — 1998. — Vol. 29. — P. 187–191.
109. Pohlemann T., Gansslen T., Bosch A., Tscherne U. The technique of packing for control of hemorrhage in complex pelvic fractures // *Tech. Orthop*. — 1994. — № 9. — P. 267–270.
110. Pohlemann T., Braune C., Gänsslen A. et al. Pelvic emergency clamps: anatomic landmarks for a safe primary application // *J. Orthop. Trauma*. — 2004. — Vol. 18, № 2. — P. 102–105.
111. Poole G.V., Ward E.F., Muakkassa F.F. et al. Pelvic fracture from major blunt trauma. Outcome is determined by associated injuries // *Ann. Surg*. — 1991. — Vol. 213, № 6. — P. 532–538.
112. Rayt H.S., Bown M.J., Lambert K.V. et al. Buttock claudication and erectile dysfunction after internal iliac artery embolization in patients prior to endovascular aortic aneurysm repair // *Cardiovasc. Intervent. Radiol*. — 2008. — Vol. 31, № 4. — P. 728–734.
113. Rieger H., Dietl K.H. Traumatic hemipelvectomy: an update // *J. Trauma*. — 1998. — Vol. 45, № 2. — P. 422–426.
114. Rieger J., Linsenmaier U., Euler E. et al. Temporary balloon occlusion as therapy of uncontrollable arterial hemorrhage in multiple trauma patients // *Rofo*. — 1999. — Vol. 170, № 1. — P. 80–83.
115. Riska E., Bonsdorff H., Hakkinen S. et al. Operative control of massive haemorrhage in comminuted pelvic fractures // *Intern. Orthop*. — 1979. — № 3. — P. 141–144.
116. Ron G., Epstein D., Ben-Galim P. et al. Extra-peritoneal pressure packing without external pelvic fixation: A life-saving standing-alone surgical treatment // *J. Emerg. Trauma Shock*. — 2015. — Vol. 8, № 4. — P. 181–187.
117. Routt M.L., Falicov A., Woodhouse E., Schildhauer T.A. Circumferential pelvic antishock sheeting: a temporary resuscitation aid // *J. Orthop. Trauma*. — 2002. — Vol. 16, № 1. — P. 45–48.

118. Scalea T.M., Stein D.M., O'Toole R.V. et al. Pelvic fractures in trauma 6th. ed. New York.: McGraw-Hill, 2008. — P. 759.
119. Schwartz D.A et al. Are we delivering two standards of care for pelvic trauma? Availability of angioembolization after hours and onweekends increases time to therapeutic intervention // J. Trauma Acute Care Surg. — 2014. — Vol.76, № 1. — P. 134–139.
120. Scott D.J., Eliason J.L., Villamaria C. et al. A novel fluoroscopy-free, resuscitative endovascular aortic balloon occlusion system in a model of hemorrhagic shock // J. Trauma Acute Care Surg. — 2013. — Vol. 75, № 1. — P. 122 – 128.
121. Seavers R., Lynch J., Ballard R. et al. Hypogastric artery ligation for uncontrollable hemorrhage in acute pelvic trauma // Surgery. — 1964. — Vol. 55. — P. 516 – 519.
122. Sharp K.W., Locicero R.J. Abdominal packing for surgically uncontrollable hemorrhage // Ann. Surg. — 1992. — Vol. 215, № 5. — P.467 – 474.
123. Shen G.K., Rappaport W. Control of nonhepatic intra-abdominal hemorrhage with temporary packing // Surg.Gynecol. Obstet. — 1992 May — Vol. 174, № 5. — P. 411–413.
124. Simpson T., Krieg J.C., Heuer F., Bottlang M. Stabilization of pelvic ring disruptions with a circumferencial sheet // J. Trauma. — 2002. — Vol. 52, № 1. — P. 158–161.
125. Smith W.R., Moore E.E., Osborn P. et al. Retroperitoneal packing as a resuscitation technique for hemodynamically unstable patients with pelvic fractures: report of two representative cases and a description of technique // J. Trauma. — 2005. — Vol. 59, № 6. — P. 1510–1514.
126. Smith W.R., Ziran B.H., Morgan S.J. Fractures of the pelvis and acetabulum. — 1. ed. — New York etc.: Infonna Hehlcare, 2006. — P. 280.
127. Spahn D. R. et al. Management of bleeding following major trauma: a European guideline // Critical Care. — 2007. — Vol. 11, № 1. — P. 414.
128. Stahel P.F. et al. External fixation for acute pelvic ring injuries: decision making and technical options // J. Trauma Acute Care Surg. — 2013. — Vol. 75, № 5. — P. 882–887.
129. Starr A.J., Griffin D.R., Reinert C.M. et al. Pelvic ring disruptions prediction of associated injuries, transfusion requirement, pelvic arteriography, complications, and mortality // J. Orthop. Trauma. — 2002. — Vol. 16, № 8. — P. 553–561.
130. Suzuki T., Kataoka Y., Minehara H. et al. Clinical characteristics of pelvic fracture patients with gluteal necrosis resulting from transcatheter arterial embolization // Arch. Orthop. Trauma Surg. — 2005. —Vol. 125, № 7. — P. 448–452.

131. Suzuki T., Smith W.R., Moore E.E. Pelvic packing or angiography: competitive or complementary? // *Injury*. – 2009. – Vol. 40, № 4. – P. 343–353.
132. Tai D.K., Li W.H., Lee K.Y. et al. Retroperitoneal pelvic packing in the management of hemodynamically unstable pelvic fractures: a level I trauma center experience // *J. Trauma*. – 2011. – Vol. 71, № 4. – P. E79–E86.
133. Tan E.C., van Stigt S.F., van Vugt A.B. Effect of a new pelvic stabilizer (T-POD®) on reduction of pelvic volume and haemodynamic stability in unstable pelvic fractures // *Injury*. – 2010. – V. 41, № 12. – P. 1239–1243.
134. Tanizaki S., Maeda S., Matano H. et al. Time to pelvic embolization for hemodynamically unstable pelvic fractures may affect the survival for delays up to 60 min // *Injury*. – 2014. – Vol. 45. – P. 738–741.
135. Tesoriero R., Bruns B., Narayan M. et al. Angiographic embolization for hemorrhage following pelvic fracture: is it “time” for a paradigm shift? // *J. Trauma Acute Care Surg*. – 2017. – Vol. 82, № 1. – P. 18–26.
136. Thorson C.M., Ryan M.L., Otero C.A. et al. Operating room or angiography suite for hemodynamically unstable pelvic fractures? // *J. Trauma*. – 2012. – Vol. 72, № 2. – P. 364–372.
137. Tile M., Helfet D.L., Kellam J.F., Vrahas M. Fractures of the pelvis and acetabulum. 3. ed. Philadelphia etc.: Lippencott Williams–Wilkins, 2003. – P. 830.
138. Tile M., Helfet D.L., Kellam J.F., Vrahas M. Fractures of the pelvis and acetabulum. 4ed. New York.: Thieme, 2015. – P. 2234.
139. Toth L., King K.L., McGrath B., Balogh Z.J. Factors associated with pelvic fracture-related arterial bleeding during trauma resuscitation: a prospective clinical study // *J. Orthop. Trauma*. – 2014. – Vol. 28, № 9. – P. 489–495.
140. Totterman A., Madsen J.E., Skaga N.O., Roise O. Extraperitoneal pelvic packing: a salvage procedure to control massive traumatic pelvic hemorrhage // *J. Trauma*. – 2007. – Vol. 62, № 4. – P. 843–852.
141. Trentz O., Bühren V., Friedl H. Beckenverletzungen // *Chirurg*. – 1989. – Vol. 60. – P. 639–648.
142. Tscherne H., Pohlemann T., Gansslen A. et al. Crush injuries of the pelvis // *Eur. J. Surg*. – 2000. – Vol. 166, № 4. – P. 276–282.
143. Velmahos G.C., Chahwan S., Hanks S.E. et al. Angiographic embolization of bilateral internal iliac arteries to control life-threatening hemorrhage after blunt trauma to the pelvis // *Am Surg*. – 2000. – Vol. 66, № 9. – P. 858–862.
144. Velmahos G.C., Toutouzas K.G., Vassiliu P. et al. A prospective study on the safety and efficacy of angiographic embolization for pelvic and visceral injuries // *J. Trauma*. – 2002. – Vol. 53, № 2. – P. 303–308.

145. Verbeek D.O. et al. Management of pelvic ring fracture patients with a pelvic «blush» on early computed tomography // J. Trauma Acute Care Surg. — 2014. — Vol. 76, № 2. — P. 374–379.
146. Vermeulen B., Peter R., Hoffmeyer P., Unger P.F. Prehospital stabilization of pelvic dislocations: a new strap belt to provide temporary hemodynamic stabilization // J. Swiss. Surg. — 1999. — Vol. 5, № 2. — P. 43–46.
147. Zama N., Fazio V.W., Jagelman D.G. et al. Efficacy of pelvic packing in maintaining hemostasis after rectal excision for cancer // Dis. Colon Rectum. — 1988. — Vol. 31, № 12. — P. 923–928.
148. Yasumura K., Ikegami K., Kamohara T., Nohara Y. High incidence of ischemic necrosis of the gluteal muscle after transcatheter angiographic embolization for severe pelvic fracture // J. Trauma. — 2005. — Vol. 58. — P. 985–990.
149. Sieber P.R. Bladder necrosis secondary to pelvic artery embolization: case report and literature review // J. Urol. — 1994. — Vol. 151. — P. 151–152.
150. Obaro R.O., Sniderman K.W. Case report: avascular necrosis of the femoral head as a complication of complex embolization for severe pelvic haemorrhage // Br. J. Radiol. — 1995. — Vol. 68. — P. 920–922.
151. Hare W.S., Holland C.J. Paresis following internal iliac artery embolization // Radiology. — 1983. — Vol. 146. — P. 47–51.
152. Bergreen P.W., Woodside J. Letter: Distal embolization complicating therapeutic renal infarction // N. Engl. J. Med. — 1976. — Vol. 294. — P. 1406–1407.
153. Ali A., Nabi G., Swami S., Somani B. Bladder necrosis secondary to internal iliac artery embolization following pelvic fracture // Urol. Ann. — 2014. — Vol. 6, № 2. — P. 166–168.
154. Braf Z.F., Koontz W.W. Gangrene of bladder. Complication of hypogastric artery embolization // Urology. — 1977. — Vol. 9. — P. 670–671.
155. Hietala S.O. Urinary bladder necrosis following selective embolization of the internal iliac artery // Acta. Radiol. Diagn. (Stockh). — 1978. — Vol. 19. — P. 316–320.
156. Mucha P., Farnell M.B. Analysis of pelvic fracture management // J. Trauma. — 1984. — Vol. 24, № 5. — P. 379–386.
157. Rayt H.S., Bown M.J., Lambert K.V. Buttock claudication and erectile dysfunction after internal iliac artery embolization in patients prior to endovascular aortic aneurysm repair // Cardiovasc. Intervent. Radiol. — 2008. — Vol. 31, № 4. — P. 728–734.

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ

№ п/п	Вопросы	Варианты ответов (один правильный)
1	Какова частота повреждений таза при сочетанной травме?	1. 10–40 % 2. 40–50 % 3. 60–70 % 4. 50 %
2	Какова частота нестабильных переломов костей таза?	1. 10–20 % 2. 20–30 % 3. 40–80 % 4. 90 %
3	Каков возможный максимальный объем кровопотери при нестабильных переломах костей таза?	1. До 1 л 2. До 2 л 3. До 3 л 4. До 4 л
4	Забрюшинная гематома распространяется до уровня почек и пупочного кольца. Каков ее объем?	1. Около 1 л 2. Около 2 л 3. Около 3 л 4. Около 4 л
5	Назовите наиболее информативные способы диагностики продолжающегося внутритазового кровотечения	1. УЗИ в динамике 2. Уровень гемоглобина периферической крови в динамике 3. МСКТ с ангиоконтрастированием, ангиография 4. Тромбоэластография
6.	Выберите неинвазивные способы фиксации переломов костей таза	1. Тазовый фиксатор 2. Лечебно-транспортный тазовый пояс 3. Противошоковые компрессионные изделия 4. Все указанные выше
7.	Наиболее эффективным способом инвазивной фиксации нестабильных переломов костей таза является:	1. Наложение аппарата внешней фиксации 2. Использование тазовых тисков 3. Внутренняя фиксация 4. Скелетное вытяжение

8	Наиболее эффективными способами гемостаза при нестабильных переломах костей таза являются:	1. Неинвазивная фиксация таза 2. Внешняя фиксация 3. Селективная эмболизация сосудов и тазовая тампонада 4. Селективная эмболизация сосудов, внутренняя фиксация отломков канюлированными винтами, тазовая тампонада
9	Используются ли для остановки кровотечений при переломах костей таза перевязка или временное пережатие магистральных сосудов	1. Всегда 2. Никогда 3. Иногда 4. Почти всегда
10	Какова летальность при повреждениях таза?	1. 5–15 % 2. 20–30 % 3. 40 % 4. 50 %
11	Какова летальность при продолжающихся массивных внутритазовых кровотечениях?	1. 35–70 % 2. 35–40 % 3. 25–30 % 4. 45–60 %

ПРАВИЛЬНЫЕ ОТВЕТЫ

№ вопроса	№ правильного ответа
1	1
2	3
3	4
4	2
5	3
6	4
7	3
8	4
9	3
10	1
11	4

ISBN 978-5-907834-49-1



Хирургическая тактика при кровотечениях в результате нестабильных повреждений таза: Учебное пособие. — СПб.: Санкт-Петербургский НИИ скорой помощи им. И.И. Джанелидзе. — 2026. — 76 с.

Авторы:

И.В. Кажанов, В.А. Мануковский, А.Н. Тулупов, А.Е. Демко, В.И. Бадалов, Г.М. Бесаев, А.В. Петров, А.С. Казанкин, С.И. Микитюк, С.А. Платонов, Я.В. Гавришук, Е.А. Колчанов, Р.А. Преснов, Е.С. Жукова, А.Ю. Каськов, Д.К. Шимченко, Е.П. Чистякова, Л.В. Норкина, К.С. Лысенко, Т.И. Кленшин

Редактор:

В.А. Мануковский — доктор медицинских наук, профессор, директор Санкт-Петербургского НИИ скорой помощи им. И.И. Джанелидзе, заслуженный врач РФ

Рецензенты:

И.Г. Беленький — доктор медицинских наук, профессор
Ю.В. Гудзь — доктор медицинских наук, профессор

*Утверждено в качестве учебного пособия проблемной комиссией № 1
ГБУ СПб НИИ скорой помощи им. И.И. Джанелидзе,
протокол № 4 от 17.03.2026*

© Санкт-Петербургский НИИ скорой помощи
им. И.И. Джанелидзе, 2026

© Отпечатано ИП Масленникова В.Ю., 2026

Формат 60х90/16. Объем 4,75 усл.п.л. Тираж 50 экз. Заказ № 282.
Подписано в печать 19.10.2026 г. Отпечатано в типографии ИП Масленникова В.Ю.,
Почтовый адрес: 197760, Санкт-Петербург, г. Кронштадт, ул. Посадская, д. 21, кв. 8

**Санкт-Петербургский научно-исследовательский
институт скорой помощи им. И.И. Джанелидзе**

ISBN 978-5-907834-49-1



9 785907 834491 >