

© П.А. Иванов, Н.Н. Заднепровский, 2014

ЭФФЕКТИВНОСТЬ РАЗЛИЧНЫХ КОМПОНОВОК СТЕРЖНЕВЫХ АППАРАТОВ ВНЕШНЕЙ ФИКСАЦИИ ТАЗА У ПАЦИЕНТОВ С ПОЛИТРАВМОЙ НА РЕАНИМАЦИОННОМ ЭТАПЕ

П.А. Иванов, Н.Н. Заднепровский

ГБУЗ «Научно-исследовательский институт скорой помощи им. Н.В. Склифосовского
Департамента здравоохранения г. Москвы», Москва, РФ

Применение аппаратов внешней фиксации (АВФ) при переломах таза является одним из важных компонентов противошоковой терапии у пациентов с политравмой. В настоящее время с данной целью используют различные варианты компоновки АВФ, каждый из которых имеет свои преимущества и недостатки. Был проведен сравнительный анализ четырех наиболее распространенных вариантов компоновки АВФ таза: передне-верхнего (за гребни крыльев подвздошных костей), передненижнего (надвертлужного), ортогонального — комбинации винтов, проведенных передневерхним и передненижним способами, и подгребневого (sub-cristal), которые были использованы в лечении соответственно 32, 48, 13 и 3 пациентов с переломами таза на реанимационном этапе. Анализ результатов показал, что использование передненижнего варианта установки АВФ является предпочтительным ввиду высокой эффективности и меньшей частоты осложнений по сравнению с другими способами наружной фиксации.

Ключевые слова: перелом таза, чрескожная фиксация, техника установки винтов Шанца, аппарат внешней фиксации, политравма, сочетанная травма.

Efficacy of Various Arrangements of Pelvic External Rod Fixators in Polytraumatized Patients at Resuscitation Step

P.A. Ivanov, N.N. Zadneprovskiy

Central Institute for Emergency Care named after Sklifosovskiy, Moscow, Russia

Application of external fixators (EF) in pelvic fractures is one of the important components of antishock therapy in patients with polytrauma. However various fixation techniques possess certain advantages and disadvantages. Comparative analysis of 4 most commonly used variants of pelvic EF mounting, i.e. classic — via upper flaring portion of the ilium, supra-acetabular, orthogonal — combination of screws passes through the wings and supra-acetabular region, and subcristal, that were applied in 32, 48, 13 and 3 patients, was performed. Results of the analysis showed that supra-acetabular pelvic fixation technique a preferable one due to its high efficacy and lower rate of complications as compared to other external fixation methods.

Key words: pelvic fracture, percutaneous fixation, Schanz screw placement technique, external fixation device, polytrauma.

Аппарат внешней фиксации (АВФ) как способ стабилизации переломов костей скелета применяется уже более 100 лет. Быстрая и простая установка, малоинвазивность и надежное удержание костных отломков — основные достоинства. Эти качества определили успешное применение АВФ у пациентов с нестабильными переломами таза на реанимационном этапе за последние десятилетия. В настоящее время стержневые наружные аппараты являются безальтернативным методом фиксации таза у такой категории пострадавших, где urgentная стабилизация переломов тазового кольца лежит в основе лечения. Высокий удельный вес переломов таза в структуре сочетанной и множественной травмы (по данным различных авторов до 18%) и высокая (до 35%) смертность таких пациентов на

этапе реанимации в первые сутки требует активного применения АВФ переломов таза как одного из важных компонентов противошоковой терапии. В сравнительных исследованиях было доказано снижение смертности с 26 до 6% у пациентов с нестабильными переломами таза, фиксированными АВФ в раннем периоде [1, 2]. Другие исследователи отмечали сокращение сроков пребывания в стационаре, снижение смертности (с 17 до 0%), уменьшение частоты общих осложнений и потребности в переливании компонентов крови [3]. Стабильность наружной фиксации зависит от типа перелома таза, общего состояния пациента, качества кости, способа и компоновки аппарата, числа и диаметра винтов Шанца, качества репозиции, качества ухода за аппаратом и т.п.

На сегодняшний день существует множество вариантов монтажа АВФ при переломах таза [4]. Из наиболее распространенных способов стержневой фиксации мы выделили четыре, которые рассмотрим ниже. Каждый из них имеет свои плюсы и минусы. Знание особенностей фиксации в той или иной клинической ситуации позволяет врачу применить оптимальный вариант стабилизации таза и свести к минимуму риск возможных осложнений. Целью настоящего исследования явилось сравнение наиболее распространенных вариантов наружной стержневой фиксации переломов таза у пациентов с политравмой.

ПАЦИЕНТЫ И МЕТОДЫ

За период с 2011 по 2013 г. в НИИ СП им. Склифосовского был пролечен 331 пациент с переломами таза. У 96 больных на реанимационном этапе лечения были применены АВФ. Повреждения таза типа В (по Tile) имели место у 57 (59,3%) пострадавших, типа С — у 39 (40,6%).

Мы использовали следующие варианты компоновки АВФ с применением стержней Шанца: передневерхний (за гребни крыльев подвздошных костей), передненижний (надвертлужный), ортогональный (комбинация винтов, проведенных за крылья таза и надвертлужную область) и подгребневый. Выбор варианта АВФ зависел от техниче-

ского обеспечения (наличие ЭОПа), состояния костной массы (остеопороз), выраженности подкожно-жирового слоя передней брюшной стенки, состояния мягких тканей в области введения фиксаторов и личного предпочтения хирургов.

Следует отметить, что у 11 пациентов с вертикально нестабильными переломами таза типа С и выраженным смещением, помимо фиксации переднего отдела таза в АВФ, для стабилизации заднего полукольца на реанимационном этапе применяли раму Ганса на 24–48 ч. После демонтажа рамы Ганса АВФ использовали как окончательный способ фиксации или проводили замену на погружной остеосинтез. Дополнительная фиксации заднего полукольца таза в подобных тяжелых случаях являлась обязательной, так как обеспечение достаточной стабильности таза в целом возможно только при надежном обездвиживании задних структур.

Передневерхний вариант компоновки АВФ (рис. 1)

Данный вариант компоновки АВФ считается «классическим». Точки ввода винтов Шанца располагаются на линии между внутренней и средней третью ширины гребня крыла. В условиях крайнего дефицита времени достаточно проведения двух винтов Шанца с каждой стороны (см. рис. 1, а, б).

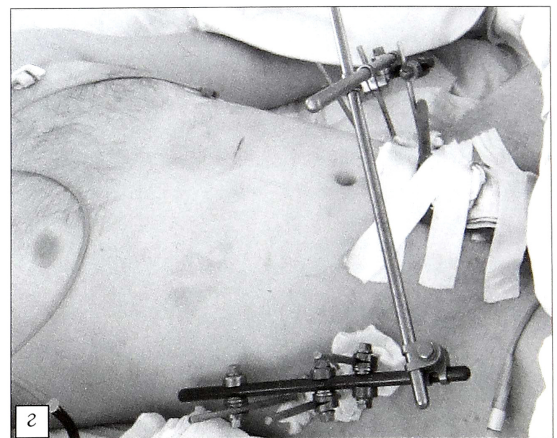
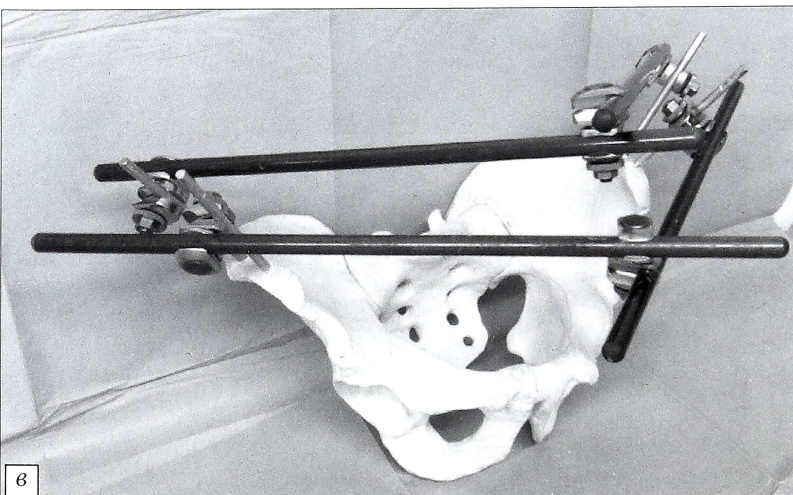
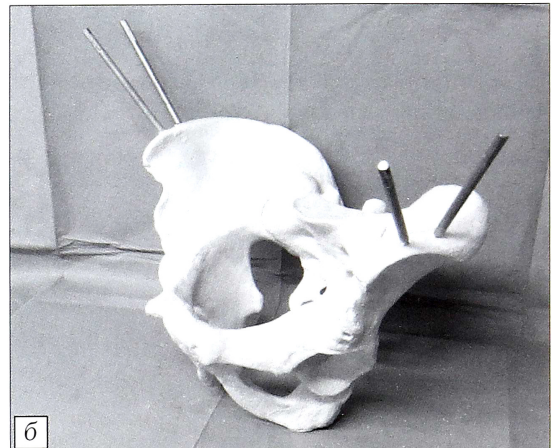
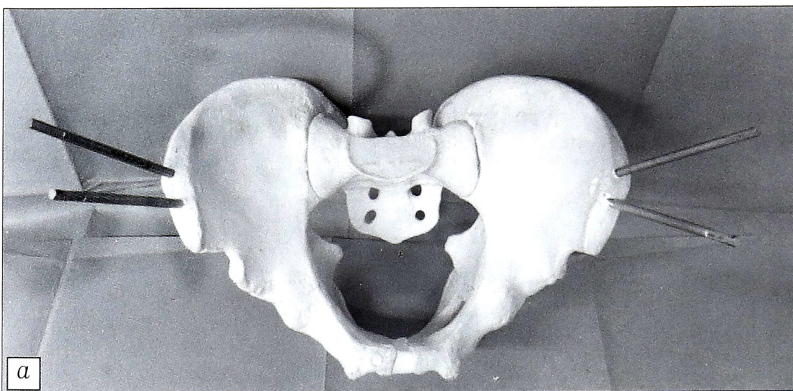


Рис. 1. Передневерхний вариант компоновки АВФ.

а–в — расположение винтов Шанца на пластиковой модели таза, объяснения в тексте; г — клинический пример использования.

В остальных случаях предпочтительно проведение трех винтов с обеих сторон, что обеспечивает более стабильную фиксацию. Расстояние между винтами должно быть не менее 1 см. Угол введения винтов обычно составляет 45° к операционному столу в двух плоскостях, но нередко направление диктуется индивидуальными анатомическими и гендерными особенностями. Как правило, используют 5-миллиметровые винты Шанца (от 4 до 6 мм). Установка винтов не всегда проста, как может показаться на первый взгляд, особенно у тучных пациентов. Для определения вектора направления винта можно использовать спицу Киршнера, проведенную по внутренней поверхности подвздошной кости. Надежность установки винтов проверяют мануально и рентгенологически, затем монтируют наружную раму таким способом, чтобы максимально не препятствовать проведению оперативного доступа в брюшную полость (см. рис. 1, в). При переломах по типу «открытая книга» (тип B1 по Tile) достаточно передней компрессии. При повреждениях типа B2 по Tile, напротив, необходимо наружное разведение крыльев таза. В отсутствии достаточного опыта точность установки винтов при данном варианте компоновки может вызывать затруднения, а частота неправильной установки винтов достигает 18% [4].

Передненижний вариант компоновки АВФ
(рис. 2)

Данный вариант отличается расположением внутрикостных элементов — винты вводят в над-

вертлужную область. В положении больного на спине, ниже передневерхней ости на 2 см выполняют 1,5-сантиметровый вертикальный кожный разрез с последующим тупым разведением мягких тканей до кости. Точку введения винта контролируют с помощью ЭОПа в двух проекциях. В проекции obturator-outlet view добиваются направления винта Шанца в пределах костного коридора в надвертлужной области. Во второй латеральной проекции контролируют прохождение винта над седалищной вырезкой. Кожную рану ушивают отдельными узловыми швами. Аналогичную процедуру выполняют с другой стороны (см. рис. 2, а, б). Винты Шанца соединяют штангами над кожей ниже или на уровне симфиза (см. рис. 2, в). Костная структура в надвертлужной области довольно плотная, что способствует прочному внедрению винтов. Фиксаторы, введенные таким способом, создают большую стабильность в области крестцово-подвздошных сочленений по сравнению с передневерхним способом, что подтверждено результатами биомеханических исследований [6, 7]. Некоторые авторы указывают на то, что метод может иметь серьезные осложнения в неопытных руках, особенно в условиях ограничения во времени и при попытках установить фиксатор через минимальные кожные разрезы (пенетрация в тазобедренный сустав, повреждение сосудисто-нервных образований в области седалищной вырезки) [8, 9]. В нашем институте этот способ (под контролем ЭОПа) применяется наиболее широко, так как АВФ в таком варианте компоновки не громоздок, требует относительно меньше

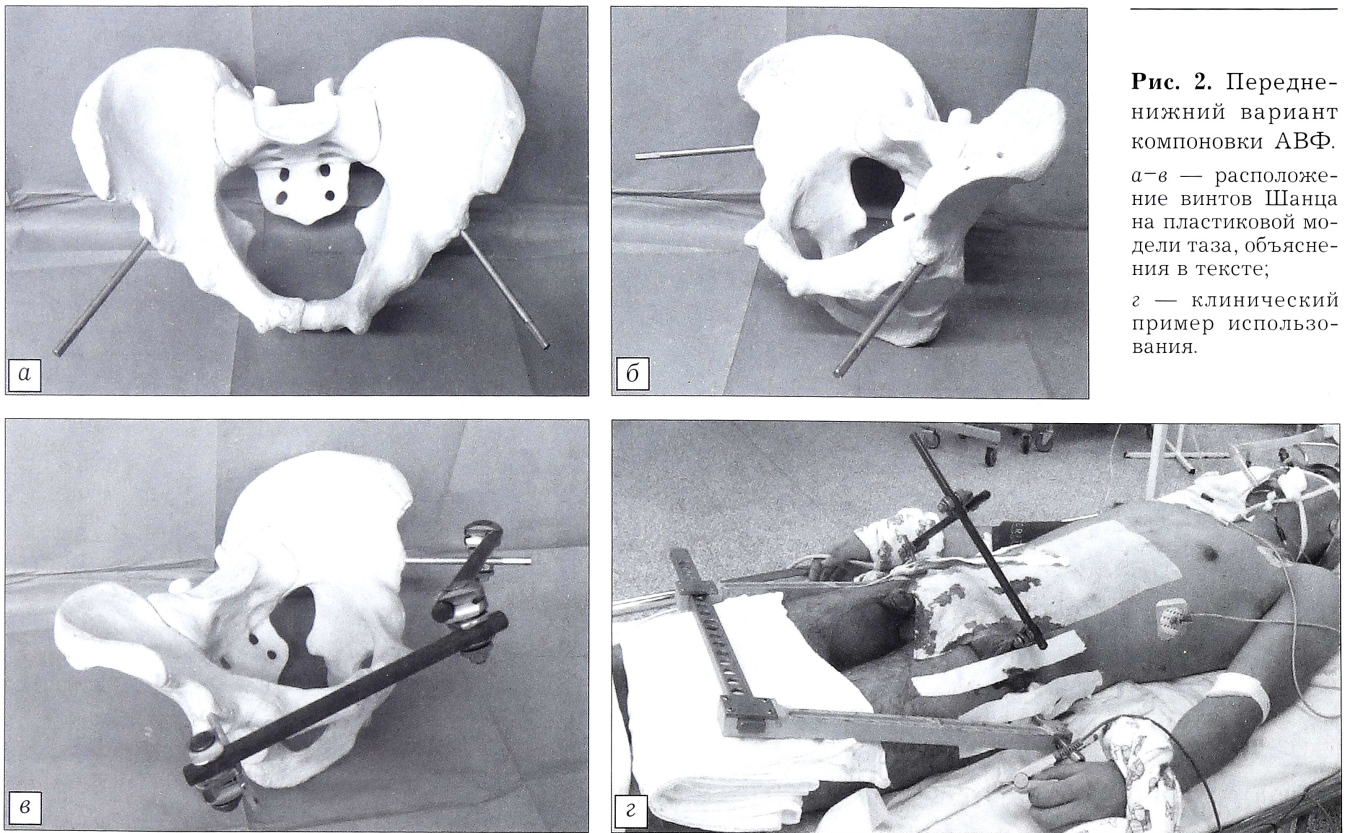


Рис. 2. Передненижний вариант компоновки АВФ. а-в — расположение винтов Шанца на пластиковой модели таза, объяснения в тексте; г — клинический пример использования.

времени на установку и надежно удерживает половины таза. Метод имеет биомеханическое преимущество перед широко распространенным классическим передневерхним вариантом фиксации, так как во фронтальной плоскости легче закрыть «открытую книгу» [10].

Надвертлужная техника введения винтов требует наличия определенного опыта ввиду наличия в этой области довольно массивного слоя мягких тканей между кожей и костью.

Ортогональный вариант компоновки АВФ
(рис. 3)

В этой компоновке АВФ винты Шанца вводят по одному в гребень крыла подвздошной кости и перпендикулярно в надвертлужную область под углом (в среднем 80°) друг к другу (см. рис. 3, а, б). Затем монтируют внешнюю раму (см. рис. 3, в). Для создания большей прочности можно соединить штанги внешней рамы между собой (см. рис. 3, г). Техника проведения винтов в гребень крыла и надвертлужную область описана выше. Фиксаторы, введенные таким способом, обеспечивают большую стабильность в сагиттальной плоскости (сгибание и разгибание) в сравнении с другими вариантами АВФ [11].

Подгребневый (sub-cristal) вариант компоновки АВФ
(рис. 4)

Это сравнительно новый способ фиксации, который был предложен как альтернатива существующим передневерхнему и передненижнему способам установки наружных устройств. Методика была разработана L. Solomon и соавт. [12]. Пожалуй, это самый простой по выполнению из четырех вариантов компоновки АВФ, сопряженный с наименьшим риском возникновения ошибок при установке, развития осложнений, и по силам даже врачу, неискушенному в тазовой хирургии. В положении пациента на спине выполняют разрез длиной 1,5 см от переднего края передневерхней ости вдоль проекции паховой складки. Тупо обнажают передний край ости в области прикрепления паховой связки. Вскрывают кортикальный слой в направлении изнутри-наружу и сверху-вниз, в этом же направлении, параллельно гребню подвздошной кости, вводят 5-миллиметровый винт Шанца длиной 150–180 мм (см. рис. 4, а, б). Затем монтируют внешнюю раму. Конструкция позволяет вынести соединяющие штанги над кожными покровами значительно ниже симфиза (см. рис. 4, в).

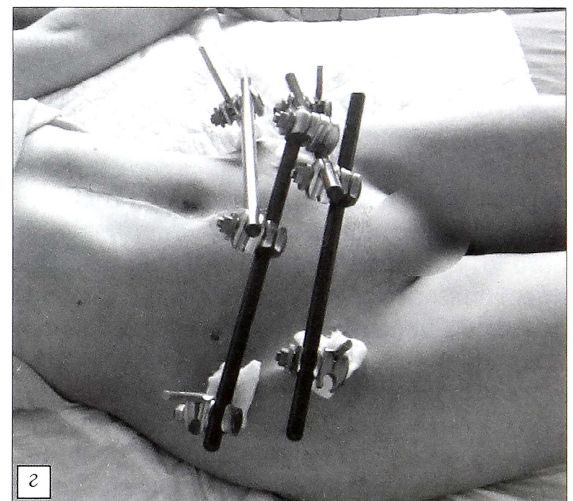
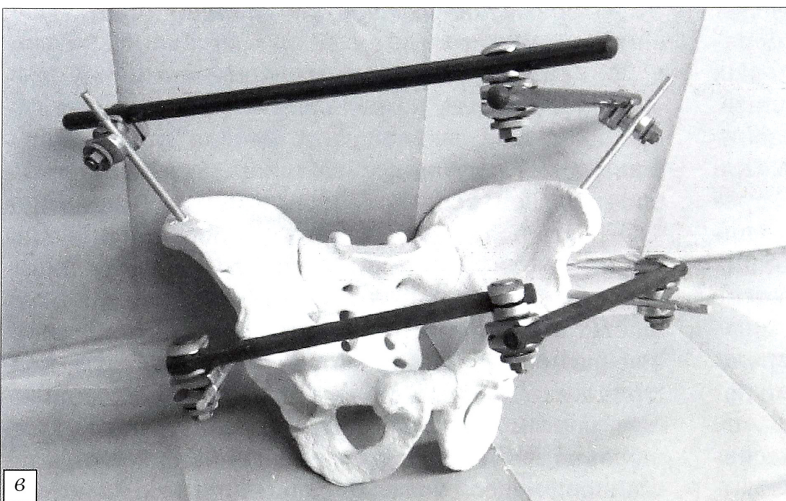
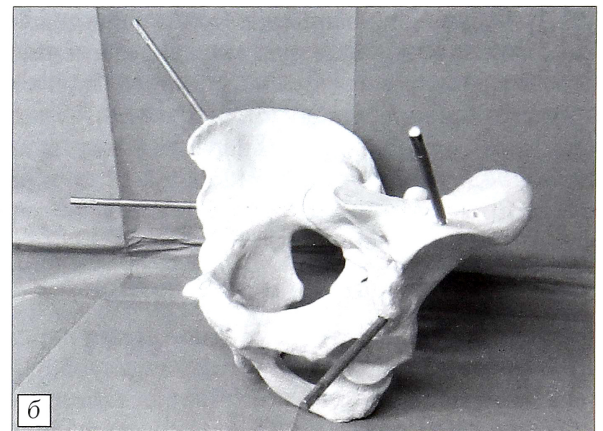
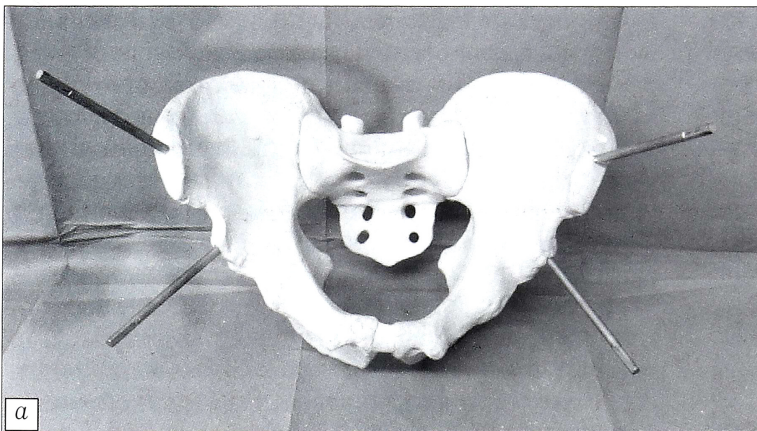


Рис. 3. Ортогональный вариант компоновки АВФ.

а-в — расположение винтов Шанца на пластиковой модели таза, объяснения в тексте; г — клинический пример использования.

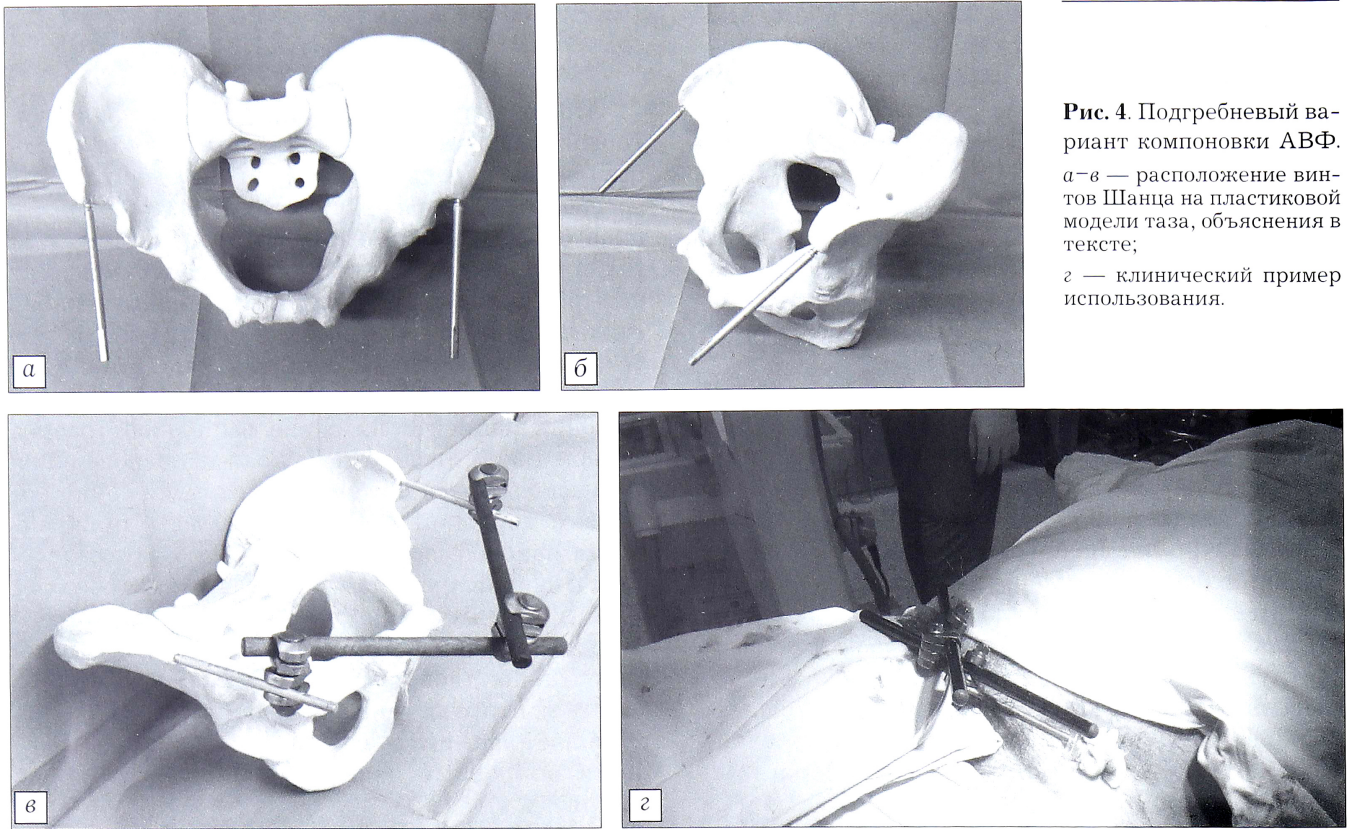


Рис. 4. Подгребневый вариант компоновки АВФ. а-в — расположение винтов Шанца на пластиковой модели таза, объяснения в тексте; з — клинический пример использования.

Преимущество данной методики заключается в том, что практически нет важных анатомических структур, кроме *n. cutaneus femoris lateralis*, лежащего в непосредственной близости к паховой связке либо проходящего сквозь нее, которые можно повредить при установке фиксатора, и не требуется рентгенологического контроля положения винтов Шанца.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Высокие показатели смертности при переломах таза в составе политравмы обусловлены массивной кровопотерей при частично нестабильных переломах типа В и типа С по классификации Tile. В случаях переломов таза по типу В происходит разрыв связок симфиза либо вертикальный перелом лонных и седалищных костей, вентральных крестцово-подвздошных связок, связок дна таза, что может привести к тракционным повреждениям сосудов малого таза и внутренних органов. При вертикально нестабильных переломах типа С происходит полная диссоциация крестцово-подвздошного сочленения с разрывом передних и задних крестцово-подвздошных связок, связок тазового дна и смещение половины таза в краниальном направлении, следствием чего может стать повреждение сосудов по срезающему механизму. При поступлении таких пострадавших основной задачей является сохранение жизни пациента при массивной кровопотере. Роль АВФ таза сводится к стабилизации отломков таза, уменьшению внутритазового объема, сохранению достигнутого положения отломков таза для формирования стабильного сгу-

стка и остановки кровотечения. В 45% случаев переломы таза сопровождаются повреждением внутренних органов брюшной полости с кровотечением, которое требует выполнения экстренной лапаротомии. Фиксированные в АВФ половины таза создают противоупор силам, направленным на пережатие источника кровотечения при выполнении тампонады малого таза, поэтому желательно устанавливать АВФ перед лапаротомией. В таких ситуациях компоновка соединяющих штанг АВФ не должна препятствовать выполнению операций на органах брюшной полости и малого таза. Ургентность ситуации у пациентов с политравмой диктует еще одно требование к АВФ таза — быстрое и в то же время достаточное для удержания отломков его применение.

У 32 (33,3%) больных мы применили передневерхний вариант компоновки АВФ. Одним из положительных свойств этого метода следует признать быстроту наложения аппарата без необходимости контроля положения винтов Шанца под ЭОП. Это позволяет «закрыть» повреждения таза по типу «открытая книга» и уверенно вести пациента до стабилизации состояния. Безусловно, это достигается при наличии определенного хирургического опыта. Из недостатков следует отметить трудность при установке винтов у тучных пациентов, поэтому использование такого варианта компоновки АВФ предпочтительно у пациентов с нормальной массой тела. Неудобное расположение соединяющих штанг, перекрывающих доступ в брюшную полость и малый таз, — еще один недостаток этого варианта компоновки. Кроме того, от-

Частота воспалительных осложнений в зависимости от типа переломов таза и варианта компоновки АВФ

Тип повреждения таза	Вариант компоновки АВФ			
	передневерхний (n=32)	передненижний (n=48)	ортогональный (n=13)	подгребневый (n=3)
В	10 (31,3)	10 (20,8)	3 (23,1)	0
С	11 (34,3)	6 (12,5)	2 (15,4)	Не применялся
Всего...	21 (65,6)	16 (33,3)	5 (38,4)	0

Примечание. В скобках указан процент.

мечается довольно высокий процент несостоятельности фиксаторов с расшатыванием, развитием воспаления и нагноением мягких тканей вокруг винтов Шанца (65,6%, см. таблицу).

Существенно снизить частоту развития подобных осложнений можно, применив передненижний (надвертлужный) вариант компоновки АВФ, который мы использовали у 48 (50%) пациентов. В некоторых случаях (например, когда нет сопутствующего повреждения передней колонны вертлужной впадины) использование более массивного 6-миллиметрового винта Шанца, введенного на всю длину резьбовой части (60 мм) в плотную губчатую кость, позволяет обходиться одним винтом с каждой стороны вместо двух. Это значительно упрощает манипуляции с половинами таза, особенно при наличии сопутствующих переломов, проходящих через гребни крыльев подвздошных костей, что невозможно при передневерхнем варианте компоновки АВФ. Положение соединяющих штанг в большинстве случаев предоставляет достаточную свободу хирургу для выполнения лапаротомных разрезов. Из недостатков следует отметить необходимость интраоперационного рентгенологического контроля расположения винтов в кости, что увеличивает продолжительность манипуляции. Кроме того, возможно ятрогенное повреждение *n. cutaneus femoris lateralis*, которое проявляется отсутствием чувствительности на верхнелатеральной стороне бедра [6]. При такой технике наложения АВФ мы с подобным осложнением не сталкивались. Наличие довольно массивного слоя мягких тканей в проекции установки винта затрудняет нахождение точки его ввода, особенно у тучных пациентов с нависанием жирового «фартука» передней брюшной стенки, что ограничивает применение АВФ.

Однако именно у такого контингента пострадавших в ряде случаев таз можно фиксировать 5-миллиметровыми винтами, введенными вдоль гребня крыльев подвздошных костей, т.е. использовать подгребневый вариант компоновки АВФ. Условие, которое увеличивает жесткость всей конструкции, — бикортикальное проведение винтов. Штанги, соединяющие винты, располагаются ниже лонного сочленения, что позволяет избежать давления на мягкие ткани брюшной стенки у пациентов с ожирением. Использование данного варианта компо-

новки у 3 (3,1%) пациентов с переломами таза типа В позволило фиксировать таз до стабилизации состояния пациента и до момента перехода на погружной остеосинтез. В одном наблюдении отмечено ятрогенное повреждение *n. cutaneus femoris lateralis*, которое не требовало дополнительного лечения, — после удаления фиксатора констатирована спонтанная ремиссия. Такой вариант компоновки АВФ не обеспечивает жесткости, достаточной для того, чтобы оставить его как окончательный способ фиксации, что можно отнести к недостаткам [10].

Подобного недостатка лишен ортогональный вариант компоновки АВФ, который был использован нами при лечении 13 (13,5%) пациентов. Однако этот вариант, будучи комбинацией передневерхнего и передненижнего способа, объединяет недостатки обоих: громоздкая конструкция соединяющих штанг, ограничивающих экстренный доступ к брюшной полости, увеличение времени для установки фиксаторов и монтажа АВФ, необходимость рентгенологического контроля положения винтов, воспаление мягких тканей вокруг винтов Шанца (38,4%), требующее дополнительного лечения вплоть до перепроведения фиксатора.

ВЫВОДЫ

- Все представленные варианты компоновки АВФ обеспечивают достаточную фиксацию нестабильных повреждений таза у пациентов на реанимационном этапе.
- Передненижний вариант компоновки АВФ представляется нам как самый эффективный ввиду того, что обеспечивает быструю надежную установку винта в кость (плотное губчатое вещество), возможность проведения винтов на большую глубину и использования винта большего диаметра (6 мм), более жесткую фиксацию; сопряжен с меньшим риском инфекции; предполагает больше свободы для манипуляций на органах брюшной полости и малого таза; является наиболее комфортным для пациента.
- Аппарат внешней фиксации при передневерхнем варианте компоновки быстро устанавливается, часто не требует рентгенологического контроля положения винтов в операционной, но у пациентов с избыточной массой тела нередко обуславливает осложнения в виде воспаления мягких тканей вокруг винтов (65,6%).

• Ортогональный вариант является оптимальным способом фиксации, если предполагается окончательное лечение перелома таза в АВФ, так как обладает достаточной жесткостью, чтобы выдерживать нагрузки при вертикализации пациента.

• Подребневый вариант компоновки АВФ можно использовать как альтернативный способ фиксации таза у пациентов с ожирением на время стабилизации состояния пострадавшего с дальнейшим переходом на внутренний остеосинтез.

ЛИТЕРАТУРА [REFERENCES]

1. *Riemer B.L., Butterfield S.L., Diamond D.L. Young J.C., Raves J.J., Cottingham E., Kislan K.* Acute mortality associated with injuries to the pelvic ring: the role of early patient mobilization and external fixation. *J. Trauma.* 1993; 35 (5): 671–5.
2. *Стельмах К.К.* Лечение больных с тяжелыми повреждениями костей таза аппаратами внешней фиксации: Автореф. дис ... канд. мед. наук. Екатеринбург; 1993 [*Stel'makh A.V.* Treatment of patients with severe pelvic bone injuries using external fixation devices: Cand. med. sci. Diss. Ekaterinburg; 1993 (in Russian)].
3. *Kim W.Y., Hearn T.C., Seleem O., Mahalingam E., Stephen D., Tile M.* Effect of pin location on stability of pelvic external fixation. *Clin. Orthop. Relat. Res.* 1999; (361): 237–44.
4. *Рунков А.В.* Чрескостный остеосинтез таза и вертикальной впадины: Методическое руководство. Екатеринбург: Издательство Уральского университета; 2000 [*Runkov A.V.* Transosseous osteosynthesis of pelvis and acetabula: Methodical manual. Ekaterinburg: Izdatel'stvo Ural'skogo universiteta; 2000 (in Russian)].
5. *Buckle R., Browner B., Morandi M.* Emergency reduction for pelvic ring disruptions and control of associated hemorrhage using the pelvic stabilizer. *Tech. Orthop.* 1994; 9 (4): 258–66.
6. *Bircher M.D.* Indication and techniques of external fixation of the injured pelvis. *Injury.* 1996; 27 (Suppl 2): B3–19.
7. *Ertel W.* General assessment and management of the polytrauma patient. In: *Tile M., Helfet D., Kellam J., eds.* Fractures of the pelvis and acetabulum. 3rd ed. Philadelphia: Lippincott, Williams and Wilkins; 2003: 61–79.
8. *Pohlemann T., Regel G., Bosch U. et al.* Notfallbehandlung und komplextrauma. In: *Tscherne H., Pohlemann T., eds.* Becken and acetabulum. Berlin: Springer; 1998: 89–116.
9. *McRae R.* Practical fracture treatment. 3rd ed. Churchill Livingstone; 1994: 239–42.
10. *Waikakul S., Kojaranon N., Vanadurongwan V., Harnroongroj T.* An aiming device for pin fixation at the iliac crest for external fixation in unstable pelvic fracture. *Injury.* 1998; 29 (10): 757–62.
11. *Archdeacon M.T., Arebi S., Le T.T., Wirth R., Keibel R., Thakore M.* Orthogonal pin construct versus parallel uniplanar pin constructs for pelvic external fixation: a biomechanical assessment of stiffness and strength. *J. Orthop. Trauma.* 2009; 23 (2): 100–5.
12. *Solomon L.B., Pohl A.P., Sukthankar A., Chehade M.J.* The subcrystal pelvic external fixator: technique, results, and rationale. *J. Orthop. Trauma.* 2009; 23 (5): 365–9.

Сведения об авторах: *Иванов П.А.* — доктор мед. наук, рук. отделения множественной и сочетанной травмы; *Заднепровский Н.Н.* — науч. сотр. того же отделения.

Для контактов: Заднепровский Никита Николаевич. 129010, Москва, Большая Сухаревская, д. 3. Тел.: +7 (926) 483–56–16. E-mail: zacuta2011@gmail.com.

ИНФОРМАЦИЯ

VI Межрегиональная научно-практическая конференция АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИЯ КРУПНЫХ СУСТАВОВ 4–5 июля 2014 г., Чебоксары

Организаторы:

Министерство здравоохранения Российской Федерации, Межрегиональная общественная организация «Ассоциация травматологов-ортопедов России», ФГБУ «Федеральный Центр травматологии, ортопедии и эндопротезирования» Минздрава России, ФГБУ «Российский научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии им. Р.Р. Вредена» Минздрава России

ТЕМАТИКА:

- Первичное эндопротезирование тазобедренного сустава.
- Вопросы трибологии.
- Первичное эндопротезирование коленного сустава.
- Сложные случаи первичного эндопротезирования.
- Ревизионное эндопротезирование.
- Осложнения эндопротезирования.

Секретариат:

428020, Чебоксары, ул. Ф. Гладкова, д. 33, ФЦТОЭ, Аранович Анастасия Евгеньевна.

Тел.: 8 (8352) 30–56–05, факс: 8 (8352) 62–82–60.

E-mail: fc@orthoscheb.com; aranovich@orthoscheb.com