

## ПРИМЕНЕНИЕ ПОЗВОНОЧНО-ТАЗОВОЙ ТРАНСПЕДИКУЛЯРНОЙ ФИКСАЦИИ ПРИ ЛЕЧЕНИИ НЕСТАБИЛЬНЫХ ПОВРЕЖДЕНИЙ ТАЗОВОГО КОЛЬЦА

С.В. Донченко<sup>1</sup>, Л.Ю. Слияков<sup>1,2</sup>, А.В. Черняев<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ГУЗ «Городская клиническая больница им. С.П. Боткина»,  
главный врач – д.м.н., профессор А.В. Шабунин

<sup>2</sup>ГБОУ ВПО «Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова» Минздрава России,  
ректор – чл.-корр. РАМН, д.м.н., профессор П.В. Глыбочко  
Москва

В период с 2011 по 2013 г. в ГКБ им. С.П. Боткина с применением метода транспедикулярной позвоночно-тазовой фиксацией прооперировано 17 пациентов с нестабильными повреждениями тазового кольца и пояснично-крестцового перехода. В предоперационном периоде проводилось комплексное инструментальное обследование, включающее рентгенографию и компьютерную томографию. В 11 (64,7%) случаях констатировано наличие неврологических осложнений, из них в 4 (23,5%) – синдром конского хвоста (пациенты с поперечными переломами крестца). Срок наблюдения за пациентами составил 1,5 года.

Во всех случаях рентгенологическая картина после оперативного лечения расценена как удовлетворительная. За время наблюдения необходимости в удалении металлофиксаторов не возникло. Темпы регресса неврологической симптоматики в послеоперационном периоде зависели от тяжести первичного повреждения, степени выраженности проявлений. В группе пациентов с поперечными переломами крестца сохранялись нарушения функции тазовых органов, обусловленные первичным тяжелым повреждением в зоне сакрального канала. В остальных группах отмечен постепенный регресс двигательных и чувствительных нарушений в течение года после операции.

В раннем послеоперационном периоде отмечено 2 (11,8%) случая длительного заживления послеоперационных ран в области крестца (вторичное заживление) и один (5,9%) случай нагноения послеоперационной раны, потребовавший проведения вторичной хирургической обработки, санации и установки промывной системой.

Метод транспедикулярной позвоночно-тазовой стабилизации эффективен при лечении нестабильных повреждений таза в случаях необходимости низведения гемипельвиса и при сочетанном повреждении нижнепоясничного отдела позвоночника.

**Ключевые слова:** позвоночно-тазовая диссоциация, транспедикулярная фиксация, перелом крестца.

## TREATMENT OF UNSTABLE PELVIC RING INJURIES WITH VERTEBROPELVIC TRANSPEDICULAR FIXATION

S.V. Donchenko<sup>1</sup>, L.Yu. Slinyakov<sup>1,2</sup>, A.V. Chernyaev<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Botkin City Hospital,  
Head Doctor – A.V. Shabunin, MD Professor

<sup>2</sup>Sechenov First Moscow State Medical University,  
rector – P.V. Glybochko MD Professor  
Moscow

In the period from 2011 to 2013 in Botkin City Hospital 17 patients with unstable injuries of pelvic ring and lumbosacral junction were operated using the method of transpedicular vertebropelvic fixation. In the preoperative period a comprehensive instrumental examination, including X-rays and CT was performed in all patients. In 11 (64.7 %) patients neurological complications were detected, of which 4 (23.5%) – cauda equina syndrome (patients with transverse fractures of the sacrum). The follow-up of patients was 1.5 years

In all cases the X-ray pattern after surgical treatment was regarded as satisfactory. During the observation period the necessary to remove the fixation devices didn't appear. The regression rate of neurological symptoms in the postoperative period depend on the severity of the initial injury and the intensity of symptoms. In the group of patients with transverse fractures of the sacrum disorders of pelvic organs remained, caused by primary severe damage in the sacral canal zone. In the other groups there was a gradual regression of motor and sensory disorders in the year after surgery.

The complications in the early postoperative period: 2 (11.8 %) cases of delayed healing of surgical wounds in the sacral region (secondary healing) and one (5.9%) case of postoperative wound infection that requested the secondary surgical treatment, rehabilitation and installation of the suction-irrigation system.

The method of transpedicular vertebropelvic fixation is effective in the treatment of unstable pelvic injuries if braking-down of gemipelvis is necessary and also in the combined damage of low-lumbar spine.

**Key words:** vertebropelvic dissociation, transpedicular fixation, sacrum fracture.

## Введение

«Золотым стандартом» стабилизации при повреждениях ниже-грудного и поясничного отдела позвоночника в настоящее время считается транспедикулярная фиксация с использованием фиксаторов различных модификаций [2].

С биомеханической точки зрения, наиболее сложными для лечения являются повреждения пояснично-тазового перехода в сочетании с нестабильностью тазового кольца [1, 4, 5, 8, 11–13]. Являясь результатом высокоэнергетической травмы (кататравмы, дорожно-транспортные происшествия и др.), данная категория повреждений включает гетерогенную и полиморфную группу переломов и повреждений связочного аппарата, сопровождающихся нарушением взаимосвязи пояса нижних конечностей с поясничным отделом позвоночника.

К данным повреждениям относятся ротационно- и вертикально-нестабильные повреждения тазового кольца, со смещением или без такового гемипельвиса, двусторонние разрывы крестцово-подвздошных сочленений, поперечные переломы крестца в зоне Denis III. R.T. Bents с соавторами объединили поперечные переломы крестца, двусторонние разрывы крестцово-подвздошных сочленений и переломы подвздошных костей с переходом на зону крестцово-подвздошных сочленений в синдром травматической позвоночно-тазовой диссоциации [5]. Особенности данных повреждений является высокая частота несвоевременной диагностики (до 30%) и неврологических осложнений (до 98%), значительный процент инвалидизации пациентов [3, 5, 8, 9, 11, 13, 14].

Основной опцией лечения пациентов является активная хирургическая тактика. К задачам хирургического пособия относятся вос-

становление анатомических взаимоотношений (целостность тазового кольца, сагиттальный баланс пояснично-крестцового перехода), опороспособности конечностей за счет первично-стабильного остеосинтеза, ревизия и декомпрессия сакрального канала при наличии неврологического дефицита (синдром конского хвоста, моно- или полирадикулопатия) [1, 9, 11–14].

Современные транспедикулярные фиксаторы отвечают необходимым требованиям для проведения первично-стабильного остеосинтеза. Их применение при нестабильных повреждениях заднего полукольца таза и зоны пояснично-крестцового перехода является оптимальным выбором при хирургическом лечении [8, 9, 11–14]. В отечественной практике данный способ стабилизации позвоночно-крестцового перехода пока не получил широкого применения [1].

В период с 2011 по 2013 г. в ГКБ им. С.П. Боткина нами прооперировано 17 пациентов с применением метода транспедикулярной фиксации для стабилизации пояснично-крестцового перехода, крестца и крестцово-подвздошных сочленений. В предоперационном периоде всем пациентам проводилось комплексное инструментальное обследование, включающее мультипланарное рентгенографическое исследование (обзорный снимок, косые краниокаудальные и каудокраниальные проекции), мультиспиральную компьютерную томографию с мультипланарными реконструкциями, магнитно-резонансную томографию пояснично-крестцовой области (при изолированных повреждениях крестца и сочетанном повреждении ниже-поясничного отдела позвоночника).

Клинико-анатомическая характеристика исследуемой группы представлена в таблице 1.

Таблица 1

Клинико-анатомическая характеристика исследуемой группы

Характеристика повреждения	Количество пациентов	Частота неврологических осложнений
Разрыв лонного и одного крестцово-подвздошного сочленений с вертикальным смещением гемипельвиса	5	4
Разрыв лонного и обоих крестцово-подвздошных сочленений с вертикальным смещением гемипельвиса	2	2
Разрыв лонного сочленения или перелом лонных костей, перелом крестца в зоне Denis II с вертикальным смещением гемипельвиса	3	1
Поперечный перелом крестца в зоне Denis III, тип II (сгибательный) по Roy-Camille	4	4
Перелом крестца в зоне Denis II, перелом дужек LIV-LV позвонков	2	0
Перелом подвздошных костей с переходом на крестцово-подвздошные сочленения, перелом тел LIII-LIV позвонков	1	0
Всего	17	11

У пациентов с вертикальным смещением гемипельвиса неврологические проявления носили характер монорадикулопатии, обусловленной травматизацией спинномозгового корешка L5 в момент смещения гемипельвиса. Развитие синдрома конского хвоста со стойким нарушением функции тазовых органов выявлено у пациентов с поперечными переломами крестца в зоне Denis III и обусловлено травматическим стенозом сакрального канала и анатомическим повреждением корешков.

Важным этапом предоперационного планирования следует считать оценку состояния мягких тканей в зоне предполагаемого доступа к пояснично-крестцовому переходу и крестцу. Выявление массивных отслоек подкожно-жировой клетчатки с формированием флюктуирующих гематом (симптом Morel – Lavelle) является неблагоприятным фактором, способствующим развитию локальных гнойных осложнений. Подобные изменения выявлены нами у одного пациента (5,9%) с поперечным переломом крестца и переломом дужек L5 позвонка.

Этапность выполнения оперативного пособия определена в принципе Летурнеля – фиксация задних отделов таза выполняется в первую очередь [7].

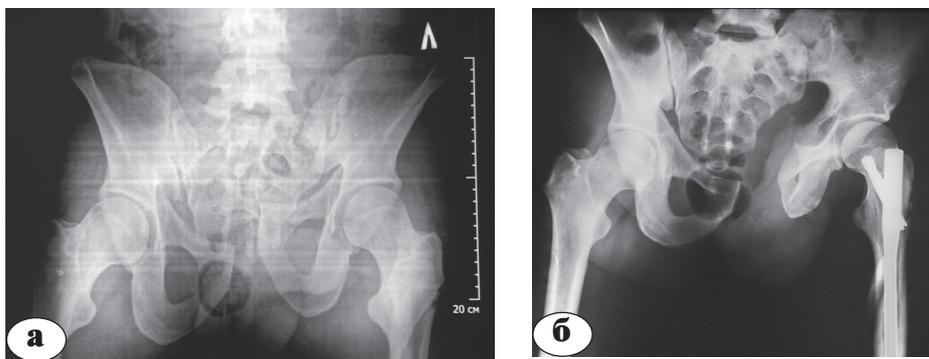
При разрывах лонного и крестцово-подвздошных сочленений производилось низведение гемипельвиса из заднего срединного доступа при помощи моно- или билатерально установленного транспедикулярного фиксатора на уровне L4 – L5 – крыло подвздошной кости. После низведения полученную репозицию фиксировали при помощи трансартикулярно заведенных винтов. При наличии перелома крестца дополнительно производилась установка поперечного коннектора. Завершающим этапом оперативного лечения являлась фиксация

лонного сочленения пластиной. В двух (11,8%) случаях переднее полукольцо фиксировано аппаратом наружной фиксации в связи с сопутствующим внебрюшинным разрывом мочевого пузыря. В 2 случаях (11,8%) лонное сочленение фиксировано малоинвазивно при помощи канюлированных винтов. При изолированных переломах крестца и сочетанном повреждении нижне-поясничного отдела позвоночника стабилизация носила протяженный дистантный характер. При наличии неврологических осложнений проводилась декомпрессия сакрального канала. Проксимально уровень стабилизации определялся исходя от уровня повреждения поясничного отдела позвоночника (минимум на один позвоночно-двигательный сегмент проксимальнее уровня повреждения). Дистально осуществлялась установка винтов на уровне L5 – S1 – крылья подвздошных костей.

Активизация пациентов в послеоперационном периоде осуществлялась на первые-вторые сутки после операции в зависимости от интенсивности болевого синдрома. Активизация проводилась с использованием костылей с дозированной нагрузкой на нижнюю конечность на стороне повреждения заднего полукольца таза. Лекарственное лечение назначалось с учетом объема интра- и послеоперационной кровопотери и наличием неврологических осложнений.

#### Клинический пример 1

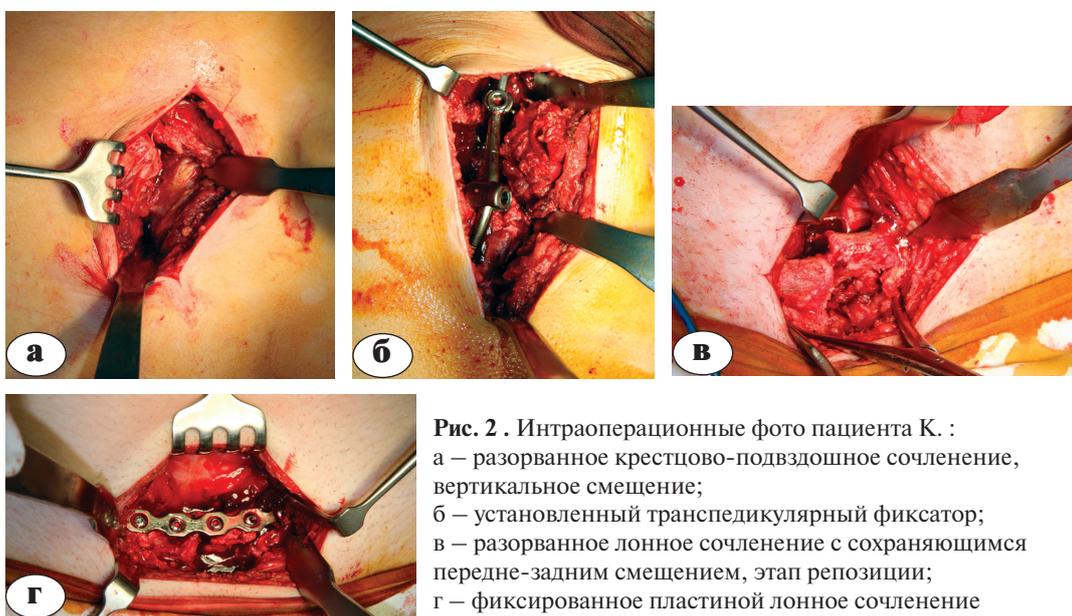
Пациент К., 22 лет. В результате ДТП получил сочетанную травму – ушиб головного мозга средней степени тяжести, закрытый оскольчатый подвертельно-диафизарный перелом левой бедренной кости, разрыв лонного и левого крестцово-подвздошного сочленения с вертикальным смещением левой половины таза (рис. 1 а). В одной из клиник Москвы пациенту выполнен остеосинтез левой бедренной кости штифтом PFN-A Long Synthes (рис. 1 б).



**Рис. 1.** Рентгенограммы пациента К.: а – после травмы: разрыв лонного и левого крестцово-подвздошного сочленений, оскольчатый подвертельно-диафизарный перелом левой бедренной кости; б – после остеосинтеза левой бедренной кости штифтом PFN-A Long, вертикальное смещение левой половины таза

В послеоперационном периоде пациенту проводилось скелетное вытяжение для стабилизации повреждения тазового кольца. Очевидно, что при таком ипсилатеральном нестабильном повреждении двух сегментов (таз и бедро) пациенту было показано одномоментное последовательное хирургическое лечение. Пациент переведен в нашу клинику через 3 недели с момента травмы. Учитывая эти сроки, низведение гемипельвиса в предоперационном периоде с использованием скелетного вытяжения или с применением аппарата наружной фиксации не представлялось возможным. Пациенту выполнена хирургическая операция в следующем объеме: дистантная пояснично-тазовая фиксация на уровне L4-L5-левая подвздошная кость с низведением левой половины таза, трансартикулярная фиксация левого крестцо-

во-подвздошного сочленения канюлированными винтами, фиксация лонного сочленения пластиной. Задним срединным доступом со скелетированием задних опорных структур осуществлен доступ к левому крестцово-подвздошному сочленению (рис. 2 а), установлен транспедикулярный фиксатор на уровне L4-L5-левая подвздошная кость, на котором осуществлено низведение левого гемипельвиса (рис. 2 б). Малоинвазивно выполнена трансартикулярная фиксация левого крестцово-подвздошного сочленения канюлированными винтами. Далее доступом по Пфанненштилю внебрюшинно выполнен доступ к лонному сочленению (рис. 2 в), которое фиксировано предызогнутой анатомической пластиной (рис. 2 г). На контрольных рентгенограммах фиксация тазового кольца состоятельна (рис. 3).



В послеоперационном периоде развития неврологических осложнений не отмечено. Пациент активизирован в первые сутки после операции с дозированной осевой нагрузкой на левую нижнюю конечность. Сложность реабилитационного лечения была обусловлена развившейся стойкой контрактурой тазобедренного и коленного суставов вследствие длительного пребывания на скелетном вытяжении.

Спустя 4 месяца после оперативного лечения рентгенологически отмечена консолидация перелома левой бедренной кости, пациенту разрешена полная осевая нагрузка. При контрольном осмотре через год после операции состояние пациента удовлетворительное, жалоб нет, ходит без дополнительной опоры, неврологических нарушений не отмечено.

### Клинический пример 2

Пациентка К., 20 лет. Травма получена в результате ДТП. Пациентка переведена в ГКБ им. С.П. Боткина из областной больницы с диагнозом: разрыв лонного и левого крестцово-подвздошного сочленения, перелом правых лонной и седалищной костей. Попытка стабилизации тазового кольца осуществлена при помощи скелетного вытяжения за бугристость левой большеберцовой кости (рис. 4). Пациентка опериро-

вана на 7-е сутки с момента травмы. Проведена малоинвазивная транспедикулярная фиксация на уровне L4–L5–подвздошная кость с применением системы Expedium LIS и набора инструментов Viper2 DePuy Synthes (рис. 5), трансартикулярная фиксация левого крестцово-подвздошного сочленения двумя винтами на уровне S1 и S2, фиксация лонного сочленения и остеосинтез правой лонной кости предвызогнутой реконструктивной пластиной. Рентгенологический результат после оперативного лечения расценен как хороший (рис. 6). Неврологических осложнений не отмечено. Пациентка активизирована на 2-е сутки после операции с опорой на костыли и дозированной нагрузкой на левую нижнюю конечность.

Срок наблюдения за пациентами составил 1,5 года.

Ведение раннего послеоперационного периода – активное. Все пациенты активизированы в первые трое суток после операции с использованием средств дополнительной опоры. Объем и длительность проведения лекарственной терапии определялись индивидуально в зависимости от наличия неврологического дефицита и сопутствующих соматических заболеваний и повреждений.



Рис. 4. Обзорная рентгенограмма костей таза пациентки К. после травмы



Рис. 5. Интраоперационное фото: вид позвоночно-тазовой области после монолатеральной малоинвазивной установки транспедикулярного фиксатора

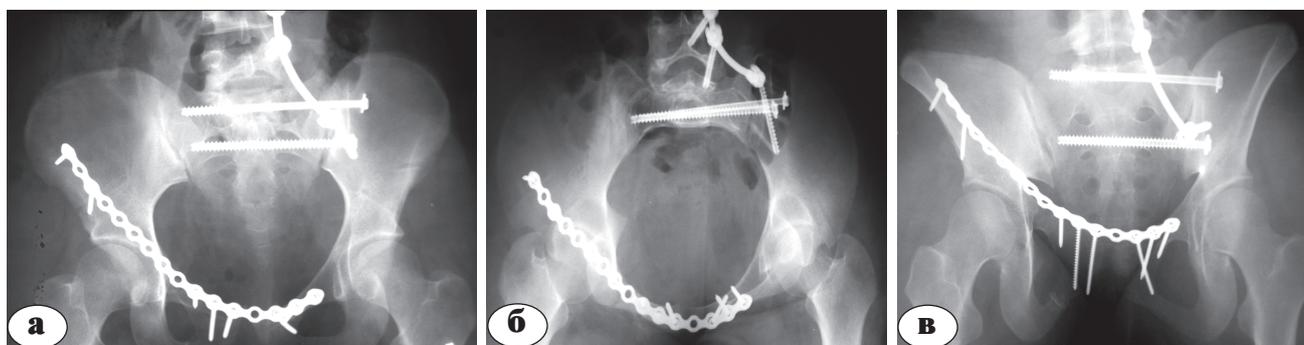


Рис. 6. Рентгенограммы пациентки К. после операции: а – обзорная рентгенограмма таза; б – кранио-каудальная проекция; в – каудо-краниальная проекция

Во всех случаях рентгенологическая картина после оперативного лечения расценена как удовлетворительная. Рентгенографическое исследование проводилось через 1, 3, 6, 9, 12 и 18 месяцев после операции. На сроках 6–9 месяцев после операции проводилась компьютерная томография с мультипланарными реконструкциями. За время наблюдения ни у одного из пациентов вторичных смещений не выявлено. На сроках 9–18 месяцев в 5 (29,4%) случаях отмечено развитие деформирующего артроза нефиксированного крестцово-подвздошного сочленения. В анализируемой группе за время наблюдения необходимости в удалении металлофиксаторов не возникло.

Темпы регресса неврологической симптоматики в послеоперационном периоде зависели от тяжести первичного повреждения, степени выраженности проявлений. В группе пациентов с поперечными переломами крестца (4 пациента, 23,5%) констатированы сохраняющиеся нарушения функции тазовых органов, обусловленные первичным тяжелым повреждением в зоне сакрального канала. В остальных группах отмечен постепенный регресс двигательных и чувствительных нарушений в течение года после операции.

Локальные осложнения в раннем послеопера-

ционном периоде. В 2 (11,8%) случаях отмечено длительное заживление послеоперационных ран в области крестца (вторичное заживление). В одном (5,9%) случае после дистантной позвоночно-тазовой фиксации по поводу перелома крестца в зоне Denis II и переломов дужек LIV–LV позвонков развилось нагноение послеоперационной раны, потребовавшее проведения вторичной хирургической обработки, санации и установки промывной системой. Развитие данного осложнения было обусловлено обширным массивным размождением подкожно-жировой клетчатки в момент получения травмы и формированием дефекта мягких тканей. Промывная система функционировала в течение 12 дней. На фоне массивной антибактериальной терапии (подбор с учетом результатов бактериологического исследования) отмечено купирование гнойно-воспалительного процесса, заживление послеоперационных ран. Удаления металлофиксатора не потребовалось. Пациент осматривался в динамике через 6 месяцев и 2 года с момента оперативного лечения. Признаков воспалительных явлений в зоне операции не выявлено. Примененные варианты позвоночно-тазовой фиксации обобщены в таблице 2.

Таблица 2

## Показания к различным методам позвоночно-тазовой фиксации

Тип фиксации	Показания
Монолатеральная позвоночно-тазовая транспедикулярная фиксация «L4-L5-подвздошная кость», трансартикулярная фиксация поврежденного крестцово-подвздошного сочленения 2 канюлированными винтами.	Одностороннее повреждение крестцово-подвздошного сочленения (разрыв, разрыв в сочетании с переломом суставной поверхности подвздошной кости).
Билатеральная позвоночно-тазовая транспедикулярная фиксация «L4-L5-подвздошная кость» с установкой поперечного коннектора, фиксация обоих крестцово-подвздошных сочленений канюлированными винтами	Повреждение обоих крестцово-подвздошных сочленений (разрыв, разрыв в сочетании с переломом суставной поверхности подвздошной кости).
Монолатеральная позвоночно-тазовая транспедикулярная фиксация «L4-L5-подвздошная кость», трансартикулярный остеосинтез крестца 2 канюлированными винтами.	Перелом крестца в зоне Denis II с вертикальным смещением
Билатеральная позвоночно-тазовая транспедикулярная фиксация «L4-L5/S1-подвздошная кость» с установкой поперечного коннектора.	H-образный перелом крестца в зоне Denis III
Дистантная билатеральная позвоночно-тазовая транспедикулярная фиксация на уровне «L1-подвздошная кость», трансартикулярный остеосинтез крестца или фиксация крестцово-подвздошного сочленения 2 канюлированными винтами	Сочетанные повреждения позвоночно-тазового перехода – перелом дужек и/или тел поясничных позвонков, разрыв крестцово-подвздошного сочленения или перелом крестца в зоне Denis II. Протяженность фиксации определяется уровнем повреждения опорных структур поясничного отдела позвоночника.
Артродез крестцово-подвздошного сочленения аутокостными трансплантатами или биокompозитными материалами с фиксацией канюлированными винтами	«Застарелые» (давность повреждения более 2 месяцев) повреждения крестцово-подвздошных сочленений.

Вариант монолатеральной позвоночно-тазовой стабилизации показан при одностороннем повреждении зоны крестцово-подвздошного сочленения или переломе крестца в зоне Denis II. Транспедикулярный фиксатор применяется для низведения гемипельвиса и вертикальной стабилизации достигнутого положения. Сочетание транспедикулярной позвоночно-тазовой стабилизации с трансартикулярной фиксацией крестцово-подвздошного сочленения винтами позволяет добиться ротационной стабильности в зоне повреждения, а в случае переломов боковой массы крестца – и компрессии в зоне перелома при необходимости (при условии интактности форамин крестца). Таким образом реализуется принцип «triangular osteosynthesis» – первично-стабильного остеосинтеза пояснично-крестцового перехода. По нашему мнению, удалять транспедикулярный фиксатор после низведения гемипельвиса и фиксации винтами нецелесообразно. Применяемые канюлированные винты не позволяют достичь абсолютной вертикальной стабильности, в то время как при сочетании транспедикулярной и трансартикулярной фиксации винтами достигается как вертикальной, так и ротационная стабильности.

Трансартикулярная фиксация крестцово-подвздошного сочленения должна осуществляться двумя канюлированными винтами для полного устранения ротационных движений. Фиксация одним винтом не позволяет полностью устранить ротационные движения, при которых сам винт становится центром ротации. Оба винта могут быть заведены в тело S1 позвонка. При возможности четкой интраоперационной визуализации ножки S2 позвонка второй винт может быть заведен в тело S2 позвонка, создавая дополнительную вертикальную стабильность. В случаях разрывов крестцово-подвздошных сочленений применяются винты с неполной резьбовой частью для создания компрессии в зоне разрыва. При переломах боковой массы крестца, особенно трансфораминальных, целесообразно использовать винты с полной резьбовой частью, так как создание компрессии в зоне перелома может привести к стенозу форамин и появлению неврологической симптоматики в послеоперационном периоде.

Билатеральная позвоночно-тазовая транспедикулярная фиксация применяется при двусторонних повреждениях крестцово-подвздошных сочленений, сочетанном повреждении опорных структур поясничного отдела позвоночника и поперечных переломах крестца. Протяженность фиксации определяется уровнем повреждения поясничных позвонков.

В настоящее время имеется возможность выполнения малоинвазивной транспедикулярной

фиксации. Применение методики обосновано при «свежих» повреждениях (до 3 недель), когда не требуется ревизия зоны крестцово-подвздошных сочленений для удаления рубцовой ткани. Малоинвазивная методика может быть использована как для монолатеральной, так и для билатеральной фиксации, в том числе протяженной при сочетанном повреждении поясничного отдела позвоночника. В своей практике мы применяем систему Expedium LIS фирмы DePuy Synthes – имплантация проведена в 2 случаях при разрывах крестцово-подвздошного сочленения.

В случаях застарелых (давность травмы более 2 месяцев) разрывов крестцово-подвздошного сочленения применяется артродез с использованием аутокостных трансплантантов или биокомпозитных материалов.

На сроке 6–8 месяцев с момента операции после фиксации повреждений заднего тазового полукольца, а также на сроке 1,5 года после протяженной фиксации при сочетанных повреждениях поясничного отдела позвоночника пациентам предлагалось удаление фиксаторов для восстановления биомеханики позвоночно-тазового перехода. От удаления фиксаторов во всех случаях пациенты отказались в связи с отсутствием жалоб.

Анализ результатов лечения пациентов показал совпадение с имеющимися литературными данными [8, 11–14]. Применяемые варианты фиксации пояснично-крестцовой зоны позволяют выполнить первично-стабильный остеосинтез, минимизировать риски вторичных смещений, восстановить анатомический профиль и создать благоприятные условия для восстановления биомеханики. Функциональный результат лечения (даже у пациентов с сохраняющимися и необратимыми неврологическими расстройствами) обеспечивается ранней (с первых суток после операции) активизацией. Полученные нами в данной серии наблюдений осложнения были обусловлены особенностями первичного повреждения и анатомического строения пояснично-тазового перехода и не повлияли на конечный функциональный результат.

Развитие деформирующего артроза нефиксированного крестцово-подвздошного сочленения может быть трактовано как результат хронической перегрузки сустава в послеоперационном периоде. В имеющихся литературных источниках данный вопрос является дискуссионным.

### Заключение

Применение транспедикулярной позвоночно-тазовой стабилизации при нестабильных повреждениях заднего полукольца таза следует считать высокоэффективным методом хирургического лечения.

Показаниями для применения описанного метода являются:

1. Разрывы сочленений таза с развитием вертикально-ротационной нестабильности.

2. Переломы переднего полукольца и крестца с развитием вертикально-ротационной нестабильности.

3. Сочетанные повреждения крестца и нижне-поясничного отдела позвоночника.

4. Поперечные переломы крестца со смещением и стенозом сакрального канала, требующие проведения декомпрессии сакрального канала.

5. Застарелые вертикально-нестабильные повреждения тазового кольца с давностью более 3 недель с момента травмы.

Следует отметить, что использование описанного метода требует специализированной подготовки оперирующей бригады как в области хирургии таза, так и в вертебральной хирургии.

На данный момент требуется проведение детализации показаний к различным вариантам дистантной транспедикулярной фиксации и сочетаний с другими вариантами остеосинтеза (пластины, винты). Для полноценной реабилитации пациентов необходима разработка протоколов послеоперационного реабилитационного лечения с учетом биомеханики повреждений и варианта проведенной стабилизации тазового кольца.

## Литература

1. Гильфанов С.И., Даниляк В.В., Веденев Ю.М. и др. Фиксация заднего полукольца при нестабильных повреждениях таза. Травматология и ортопедия России. 2009;(2):53-58.  
*Gilfranov S.I., Danilyak V.V., Vedenev U.M. i dr. Fiksatsiya zadnego polukoltsa pri nestabilnykh povregdeniyakh taza (Fixation of posterior part in unstable pelvic injuries). Travmatologiya i ortopediya Rossii. 2009; (2):53-58.*
2. Михайловский М.В. Этапы развития вертебральной хирургии: исторический экскурс. Хирургия позвоночника. 2004;(1):10-24.  
*Mikhailovskiy M.V. Etapy razvitiya vertebralnoy khirurgii: istoricheskiy ekskurs (The stage of evolution of the spinal surgery: a historical review). Khirurgiya pozvonochnika. 2004;(1):10-24.*
3. Черкес-Заде Д.И., Нечволодова О.Л., Лазарев А.Ф. и др. Диагностика скрытых повреждений тазового кольца. Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. 1998;(2):15-18.  
*Cherkes-Zade D.I., Nechvoloda O.L., Lazarev A.F. i dr. Diagnostika skrytykh povregdeniy tazovogo koltsa (Diagnosis of the nonobvious pelvic ring injury). Vestnik travmatologii i ortopedii im. N.N. Priorova. 1998;(2):15-18.*
4. Anderson S., Biros M.H., Reardon R.F. Delayed diagnosis of thoracolumbar fractures in multiple-trauma patients. Acad. Emerg. Med. 1996;3:832-839.
5. Bents R.T., France J.C., Glover J.M. et al. Traumatic spondylopelvic dissociation. A case report and literature review. Spine. 1996;21:1814-1819.
6. Denis F., Davis S., Comfort T. Sacral fractures: an important problem. Retrospective analysis of 236 cases. Clin. Orthop. 1988;227:67-81.
7. Letournel E. Traitement chirurgical des traumatismes du bassin e dehors des fractures isolees du cotyle. Rev. Chir. Orthop. 1981;67:771-782.
8. Park Y.S., Baek S.W., Kim H.S., Park K.C. Management of sacral fractures associated with spinal or pelvic ring injury. J. Trauma Acute Care Surg. 2012;1(73):239-242.
9. Robles LA. Transverse sacral fractures. Spine J. 2009;9:60-69.
10. Roy-Camille R., Saillant G., Gagna G. et al. Transverse fracture of the upper sacrum: suicidal jumper's fracture. Spine. 1985;10:838-845.
11. Schildhauer T., Bellabarba C., Norl S. et al. Decompression and lumbopelvic fixation for sacral fracture-diclocations with spine-pelvic dissociation. J. Orthop. Trauma. 2006;20 (7):447-457.
12. Soultanis K., Karaliotas G.I., Mastrokalos D. et al. Lumbopelvic fracture-dislocation combined with unstable pelvic ring injury: one stage stabilisation with spinal instrumentation. Injury. 2011;42:1179-1183.
13. Tan G., He J., Fu B. et al. Lumbopelvic fixation for multiplanar sacral fractures with spinopelvic instability. Injury. 2012;43:1318-1325.
14. Yi C., Hak D.J. Traumatic spinopelvic dissociation or U-shaped sacral fracture: a review of the literature. Injury. 2012;43:402-408.

## СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

Донченко Сергей Викторович – к.м.н. заведующий 27 травматологическим отделением ГКБ им. С.П. Боткина  
e-mail.: don\_03@mail.ru;

Слиняков Леонид Юрьевич – к.м.н. врач травматолог-ортопед 27 травматологического отделения ГКБ им. С.П. Боткина,  
доцент Первого МГМУ им. И.М. Сеченова  
e-mail.: slinyakovleonid@mail.ru;

Черняев Анатолий Васильевич – к.м.н. врач травматолог-ортопед 27 травматологического отделения  
ГКБ им. С.П. Боткина  
e-mail.: avchernjaev@gmail.com.

Рукопись поступила 25.03.2013