



# ИЗМЕНЕНИЯ ПОЗВОНОЧНО-ТАЗОВОГО БАЛАНСА ПОСЛЕ ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИЯ ТАЗОБЕДРЕННОГО СУСТАВА У ПАЦИЕНТОВ С ВРОЖДЕННЫМ ВЫВИХОМ БЕДРА

**Л.С. Шнайдер, В.В. Павлов, А.В. Крутько, В.А. Базлов, Т.З. Мамуладзе, А.В. Пелеганчук**

*Новосибирский научно-исследовательский институт им. Я.Л. Цивьяна, Новосибирск, Россия*

**Цель исследования.** Анализ особенностей формирования сагиттального позвоночно-тазового баланса у пациентов с врожденным вывихом бедра и его изменений после эндопротезирования тазобедренного сустава с восстановлением центра ротации.

**Материал и методы.** Проведен ретроспективный анализ медицинской документации 47 пациентов с врожденным вывихом бедра, которым выполнено 62 эндопротезирования тазобедренных суставов. Пациентов разделили на две группы: I – с односторонним врожденным вывихом бедра ( $n=26$ ), II – с двусторонним вывихом ( $n=21$ ). Обработку и изучение статистической корреляции проводили по методу Спирмена при  $p \leq 0,05$ .

**Результаты.** До операции у пациентов с врожденным вывихом бедра среднее значение величины глобального поясничного лордоза –  $64,1^\circ$ , избыточное значение угла наклона крестца –  $46,4^\circ$ , что приводит к гиперлордозу. После операции средние величины глобального поясничного лордоза –  $57,2^\circ$ , наклона крестца –  $41,5^\circ$ . Отмечена тесная взаимосвязь между данными параметрами ( $r = 0,787$ ).

**Заключение.** Восстановление центра ротации тазобедренных суставов у пациентов с врожденным вывихом бедра способствует уменьшению наклона крестца, антеверсии таза и лордоза.

**Ключевые слова:** сагиттальный баланс позвоночника, дисплазия тазобедренного сустава, Crowe IV.

Для цитирования: Шнайдер Л.С., Павлов В.В., Крутько А.В., Базлов В.А., Мамуладзе Т.З., Пелеганчук А.В. Изменения позвоночно-тазового баланса после эндопротезирования тазобедренного сустава у пациентов с врожденным вывихом бедра // Хирургия позвоночника. 2018. Т. 15. № 4. С. 80–86. DOI: <http://dx.doi.org/10.14531/ss2018.4.80-86>.

## CHANGES IN THE SPINO-PELVIC BALANCE AFTER HIP REPLACEMENT IN PATIENTS WITH CONGENITAL HIP DISLOCATION

L.S. Shnaider, V.V. Pavlov, A.V. Krutko, V.A. Bazlov, T.Z. Mamuladze, A.V. Peleganchuk

*Novosibirsk Research Institute of Traumatology and Orthopaedics n.a. Ya.L. Tsivyan, Novosibirsk, Russia*

**Objective.** To analyze the features of the sagittal spino-pelvic balance formation in patients with congenital hip dislocation and its changes after total hip replacement with restoration of the rotation center.

**Material and Methods.** A retrospective analysis of medical documentation of 47 patients with congenital hip dislocation was performed, a total of 62 total hip replacements were performed. Patients were divided into two groups: Group I with unilateral congenital hip dislocation ( $n = 26$ ) and Group II – with bilateral hip dislocation ( $n = 21$ ). The processing and study of statistical correlation were carried out using the Spearman method at  $p \leq 0.05$ .

**Results.** Patients with congenital hip dislocation had average preoperative value of the global lumbar lordosis of  $64.1^\circ$ , and the excess value of the sacral slope angle of  $46.4^\circ$ , which led to hyperlordosis. After surgery, the average value of the global lumbar lordosis was  $57.2^\circ$ , the sacral slope –  $41.5^\circ$ . There was a close relationship between these parameters ( $r = 0.787$ ).

**Conclusions.** Restoration of the hip rotation center in patients with congenital hip dislocation contributes to a decrease in the sacrum incidence, pelvic anteversion, and lordosis.

**Key Words:** sagittal spino-pelvic balance, hip displasia, Crowe IV.

Please cite this paper as: Shnaider LS, Pavlov VV, Krutko AV, Bazlov VA, Mamuladze TZ, Peleganchuk AV. Changes in the spino-pelvic balance after hip replacement in patients with congenital hip dislocation. *Hir. Pozvonoc.* 2018;15(4):80–86. In Russian.

DOI: <http://dx.doi.org/10.14531/ss2018.4.80-86>.

Нередко пациенты с врожденным вывихом бедра жалуются на боль в поясничном отделе позвоночника. При двустороннем процессе эти ощущения беспокоят больше, чем боль в тазобедренном суставе [1]. Сочетание жалоб принято называть hip-spine syndrome (HSS). Offierski et al. [2] описали сложность в диагностике первопричинного болевого синдрома и предложили классификацию HSS, выделив 4 категории: простой, вторичный, сложный и ложный. О патологии позвоночника, развивающейся в ответ на изменения, связанные с патологией тазобедренного сустава, на примере коксартроза в 1989 г. сообщили Funayama et al. [3]. Они отметили, что при коксартрозе в сочетании с наклоном крестца кпереди может развиваться спондилолистез в поясничном отделе позвоночника.

В последнее время активно изучается взаимосвязь параметров позвоночно-тазового баланса с развитием дегенеративных изменений позвоночника. Сагиттальные позвоночно-тазовые взаимоотношения в группе условно здоровых пациентов изучены подробно [4, 5]. Одними из первых биомеханические особенности позвоночника описали Duval-Beaupere et al. [6] в 1992 г. На основании бароцентриметрических исследований они сделали вывод о том, что в вертикальном положении парциальные центры тяжести за счет закономерного изменения пространственной конфигурации таза и позвоночника располагаются таким образом, что координаты общего центра массы, части тела над тазобедренным суставом были постоянными, а ось гравитации всегда располагалась несколько кзади от бикоксофеморальной оси. Это положение отражает сбалансированность позвоночно-тазовых взаимоотношений, которая обеспечивает минимальную потерю энергии для поддержания вертикальной позы человека.

На сагиттальной рентгенограмме позвоночника наклон таза (PI) является анатомической константой, а все остальные позвоночно-тазовые взаимоотношения зависят от положе-

ния головок бедренных костей [4, 7]. При врожденном вывихе бедра головки бедренных костей сильно смещаются краниально и кзади, поэтому позвоночно-тазовый баланс приспособляется к сложившейся ситуации для поддержания вертикальной позы. Изменения баланса у пациентов с двусторонним врожденным вывихом бедра описали Matsuyama et al. [1], но нарушения сагиттального позвоночно-тазового баланса при одностороннем врожденном вывихе бедра не исследованы. Наблюдая за непрооперированными пациентами, ученые сделали вывод о том, что для поддержания вертикальной позы формируются избыточная антеверсия таза и гиперлордоз, что приводит к люмбалгии. Угол PI при этом может как уменьшаться, так и открываться в противоположную сторону, то есть становиться отрицательным, при условии что перпендикуляр к верхней поверхности крестца, восстановленный в точке O, принимается за ноль (рис. 1). В данном случае мы можем определить функциональный PI, поскольку опора и вращение таза происходят опосредованно, через мягкие ткани вокруг головок бедренных костей. Определение истинных (анатомических) углов, в том числе PI при врожденном вывихе бедра, в построение которых входят тазобедренные суставы, значительно усложняется, так как в норме головки бедер хорошо визуализируются благодаря гиалиновому хрящу между головкой бедра и вертлужной впадиной, а у пациентов с вывихом этот ориентир отсутствует. Разобшение головок бедренных костей с ацетабулярными впадинами не позволяет определить истинный PI, поэтому в случаях, классифицируемых по Crowe как VI ст., позвоночно-тазовый баланс устанавливается относительно вывихнутых головок бедренных костей (функциональный PI), находящихся на максимальном удалении от вертлужной впадины. При показаниях к эндопротезированию тазобедренного сустава по поводу одно- и двустороннего врожденного вывиха бедра важно

знать исходный анатомический PI и рассчитать ожидаемые изменения баланса после операции.

Цель исследования – анализ особенностей формирования сагиттального позвоночно-тазового баланса у пациентов с одно- и двусторонним врожденным вывихом бедер при HSS и его изменения после эндопротезирования тазобедренного сустава с использованием предложенного способа определения анатомического PI.

## Материал и методы

В рамках исследования провели ретроспективный анализ данных 47 пациентов с врожденным вывихом бедра, которым выполнили 62 операции эндопротезирования тазобедренного сустава с использованием корригирующей остеотомии по поводу врожденного вывиха бедра [8].

Средний возраст пациентов 42,4 (от 19 до 74) года, из них 5 мужчин и 42 женщины. Пациентов разделили на две группы: I – с односторонним врожденным вывихом бедра (n = 26), II – с двусторонним вывихом (n = 21). С двух сторон прооперированы 15 пациентов, а 6 пациентов от вмешательства на противоположной стороне отказались из-за уменьшения болей в спине после первой операции. Разницу в длине нижних конечностей компенсировали ортопедическими стельками.

Всем пациентам выполняли рентгенографию на уровне C<sub>1</sub>–S<sub>1</sub> в степережиме с захватом бедренных костей до операции, перед выпиской (10-е сут) и через 24 и более (от 24 до 46) недель. Позвоночно-тазовые взаимоотношения оценивали на основе полученных рентгенограмм при помощи программы «Surgimap» (Version 2.2.1). Анализировали следующие показатели: величину глобального поясничного лордоза (GLL) по Cobb от верхней поверхности тела L<sub>1</sub> до верхней поверхности S<sub>1</sub>; PI – угол между перпендикуляром, восстановленным к середине краниальной замыкательной пластинки S<sub>1</sub> позвонка, и линией, проведенной из этой точки к центру головок

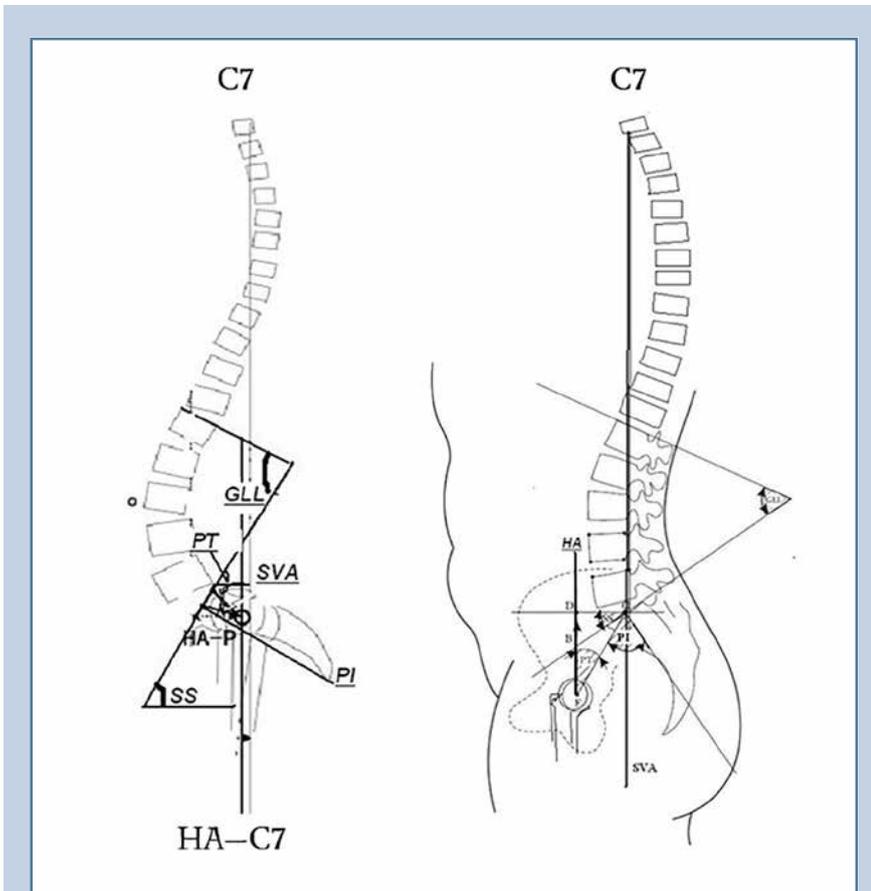


Рис. 1

Схема измерения параметров сагиттальных позвоночно-тазовых взаимоотношений: PI – угол между линией, соединяющей середину верхней поверхности крестца (O) с центром головок бедер (F), и перпендикуляром к верхней поверхности крестца, восстановленным в точке O; SS – угол между горизонталью (OD) и верхней поверхностью крестца (OB); PT – угол между вертикалью (FD) и линией, соединяющей середину верхней поверхности крестца (O) с центром головок бедер. При несовпадении контуров правой и левой головок бедер точка F располагается на середине бикоксофemorальной линии, соединяющей центры головок обеих бедер; GLL – угол между верхней поверхностью тела L<sub>1</sub> и верхней поверхностью тела S<sub>1</sub> (по Cobb). Ось бедра (HA) – вертикальная линия, проведенная из точки, расположенной на середине отрезка между центрами головок бедренных костей параллельно сагиттальной вертикальной оси (SVA)

бедер; наклон крестца (SS) – угол между горизонталью и верхней поверхностью крестца; отклонение таза (PT) – угол между вертикалью и линией, соединяющей середину верхней поверхности крестца с центром головок бедер; сагиттальную вертикальную ось (SVA) – расстояние между отвесной линией, проведенной через середину тела С<sub>7</sub> позвонка, и параллельной

ей линией, проведенной через задний верхний угол краниальной замыкательной пластинки S<sub>1</sub> позвонка (смещение отвесной линии вперед отмечается знаком «+», назад «-»); ось бедра (HA) – вертикальная линия, проведенная из точки, расположенной на середине отрезка между центрами головок бедренных костей параллельно SVA (рис. 1) [1].

При выполнении анализа все описательные статистики представляли в виде среднего (M) и стандартного (SD) отклонений. Статистическую корреляцию обрабатывали и изучали по методу Спирмена при  $p \leq 0,05$  (программа SPSS 12.0.2).

У 22 пациентов для определения истинного PI использовали способ прогнозирования коррекции сагиттального позвоночно-тазового баланса при врожденном вывихе бедер [9]. На 1-м этапе определяли функциональный PI (точка вращения в положении вывихов бедер) по рентгенограммам, как описано выше. На 2-м этапе – истинный PI (верификация вертлужных впадин, в которых отсутствуют головки бедренных костей, места предполагаемой имплантации ацетабулярных компонентов с определением центра ротации). Далее позвоночно-тазовый баланс рассчитывали по известным формулам. Способ включал в себя метод лучевой диагностики (МСКТ), просмотр и обработку изображений в программе «K-PAKS» и собственно определение и расчет истинного угла PI на изображении таза и поясничного отдела позвоночника просматривали и обрабатывали в режиме двух параллельных окон, в одном из которых находилось изображение во фронтальной плоскости, в другом – в сагиттальной. Для расчета истинного угла PI на изображении во фронтальной плоскости определяли центр I симфиза, с выделением одномоментно центра 2 мыса крестца. На изображении в сагиттальной плоскости проводили линию 3 через замыкательную пластинку позвонка S<sub>1</sub> и из ее центра 4 опускали линию-перпендикуляр 5 в направлении копчика (рис. 2).

Затем на изображении во фронтальной плоскости определяли рудиментарную вертлужную впадину на правом тазобедренном суставе, ориентируясь на фигуру слезы, выводили линию 6 на ее наружный край. На изображении в сагиттальной плоскости определяли рудиментарную вертлужную впадину на правом тазобедренном суставе по фигуре вигвам, на его вершине ставили точку 7 (рис. 3).

Далее на изображении во фронтальной плоскости аналогичным образом определяли рудиментарную вер-

тлужную впадину на левом тазобедренном суставе. Ориентируясь на фигуру слезы, выводили линию б на наруж-

ный край фигуры слезы. На изображении в сагиттальной плоскости определяли рудиментарную вертлужную впадину на левом тазобедренном суставе по фигуре виггам, на его вершине ставили точку 8 (рис. 4).

Затем полученные изображения совмещали в одно изображение в сагиттальной плоскости, на котором соединяли точки 7 и 8 линией 9, ее центр отмечали точкой 10. Из угла, образованного линиями 3 и 5, опускали линию 11 и соединяли с точкой 10, полученный угол между линиями 5 и 11 являлся истинным углом PI (рис. 5).



Рис. 2

МСКТ в прямой и боковой проекциях на уровне лобкового симфиза

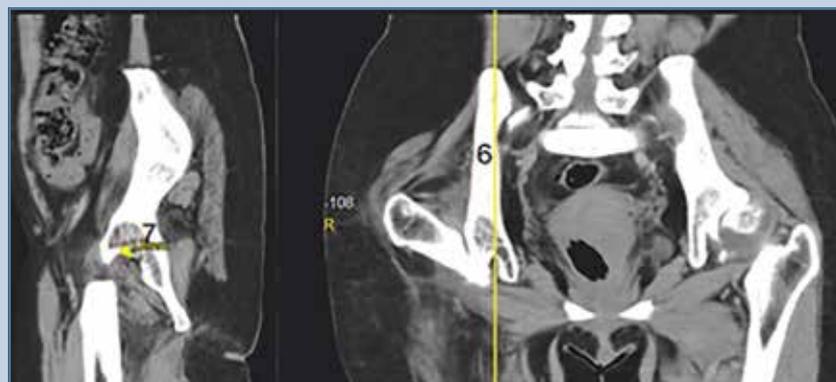


Рис. 3

МСКТ в прямой и боковой проекциях на уровне правой вертлужной впадины

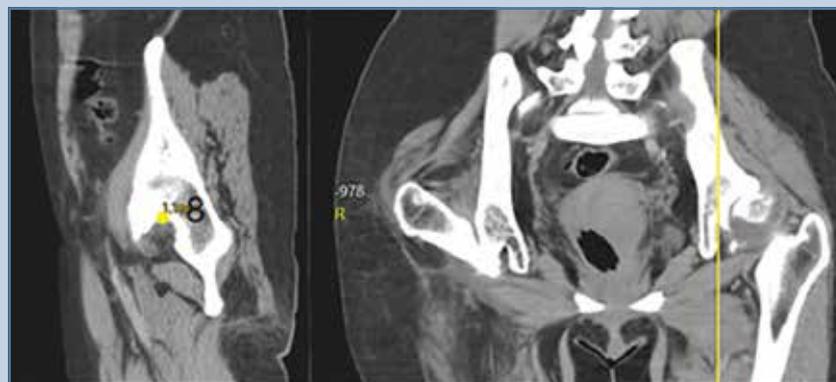


Рис. 4

МСКТ в прямой и боковой проекциях на уровне левой вертлужной впадины

### Результаты и их обсуждение

У пациентов с врожденным вывихом бедра до операции GLL имел среднее значение  $64,1^\circ$ , у этих же пациентов отмечалось избыточное значение угла SS –  $46,4^\circ$  при среднем значении  $33–40^\circ$ , что приводит к гиперлордозу поясничного отдела позвоночника. Отмечена тесная взаимосвязь между данными параметрами ( $r = 0,787$ ). Антеверсия таза (PT) смещена в отрицательную сторону ( $-23,9^\circ \pm 32,2^\circ$ ), при этом отмечена слабая отрицательная корреляционная связь между SS и PT ( $r = -0,22$ ). Среднее значение угла PI в группе I  $38,4^\circ \pm 15,8^\circ$ , II –  $12,9^\circ \pm 17,7^\circ$ , причем в этой группе в трех случаях значение PI было отрицательным ( $-12,0^\circ$ ).

Средние значения позвоночно-тазового баланса представлены в табл. 1, 2. В обеих группах до операции отмечена тесная корреляционная связь между значениями PI и PT ( $r = 0,73$ ). Между значениями PI и SS ( $r = 0,11$ ) и PI и GLL ( $r = 0,20$ ) демонстрируется очень слабая корреляционная связь.

Расстояние от линии SVA до мыса крестца в группе I в среднем  $2,7 \pm 17,2$  мм, II –  $16,5 \pm 37$  мм. При этом у шести пациентов за счет смещения линии SVA кзади от мыса крестца оно становилось отрицательным, расстояние от SVA до НА приближалось к 0, что является признаком включения компенсаторных механизмов сагиттального позвоночно-тазового баланса. Признаком

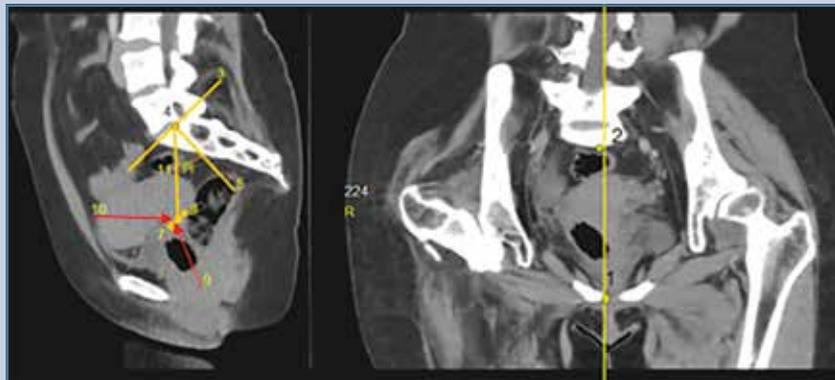


Рис. 5

МСКТ в прямой и боковой проекциях на уровне лобкового симфиза

декомпенсации сагиттального баланса являлось смещение линии SVA относительно мыса крестца кпереди, а линия НА находилась кзади от линии SVA (рис. 6).

Средняя отрицательная корреляционная связь отмечена между НА и SVA ( $r = -0,573$ ) и между SVA и GLL ( $r = -0,543$ ).

При предоперационном планировании для определения истинного и функционального углов PI в обеих группах при помощи разработанного способа [9] ни в одном из случаев не получили отрицательных величин (табл. 3).

В трех случаях функциональный PI на сагиттальных рентгенограммах имел отрицательное значение от  $-1,0$

до  $-12,0^\circ$ . Однако у этих же пациентов при МСКТ он не имел отрицательных значений и равнялся от  $13$  до  $41^\circ$ . Истинный PI (прогнозируемый) отличается от послеоперационного в пределах  $3^\circ$  (рис. 6). Данная погрешность считается допустимой при измерении углов на рентгенограммах.

Как и в исследовании Matsuyama et al. [1], у пациентов с врожденным вывихом бедра отмечали избыточный лордоз в поясничном отделе позвоночника. Результаты Matsuyama et al. схожи с данными, полученными нами у пациентов с двусторонней патологией: уменьшение угла PI –  $12,9^\circ \pm 17,7^\circ$ , увеличение SS –  $51,5^\circ \pm 9,2^\circ$  и GLL –  $71,3^\circ \pm 13,0^\circ$ . Пациенты с односторонней патологией имеют все те же проявления, но в меньшей степени: PI –  $38,4^\circ \pm 15,8^\circ$ , SS –  $45,0^\circ \pm 8,3^\circ$ , GLL =  $66,8 \pm 7,8^\circ$ . Это доказывает важность каждого сустава в поддержании равновесия. При восстановлении центра ротации тазобедренного сустава пациентам приходится впервые адаптироваться к воссозданной нормальной биомеханике, с которой пациенты

Таблица 1

Значения сагиттального позвоночно-тазового баланса у пациентов группы I

Период наблюдения	Наклон крестца, град.	Наклон таза, град.	Отклонение таза, град.	Расстояние от сагиттальной вертикальной оси до межбедренной линии, мм	Расстояние от мыса крестца до сагиттальной вертикальной оси, мм	Поясничный лордоз, град.
До операции	$45,0 \pm 8,3$	$38,4 \pm 15,8$	$-5,5 \pm 21,8$	$6,3 \pm 35,2$	$2,7 \pm 17,2$	$66,8 \pm 7,8$
После операции	$46,5 \pm 8,9$	$46,8 \pm 8,3$	$5,2 \pm 9,8$	$-8,8 \pm 36,6$	$19,8 \pm 28,3$	$65,2 \pm 16,5$
Через 12 мес.	$40,8 \pm 11,1$	$45,8 \pm 7,0$	$5,8 \pm 3,1$	$22,4 \pm 37,8$	$0,1 \pm 31,8$	$56,6 \pm 12,3$

Таблица 2

Значения сагиттального позвоночно-тазового баланса у пациентов группы II

Контрольные точки	Наклон крестца, град.	Наклон таза, град.	Отклонение таза, град.	Расстояние от сагиттальной вертикальной оси до межбедренной линии, мм	Расстояние от мыса крестца до сагиттальной вертикальной оси, мм	Поясничный лордоз, град.
До 1-го этапа	$51,5 \pm 9,2$	$12,9 \pm 17,7$	$41,5 \pm 25,8$	$-14,2 \pm 41,3$	$-16,5 \pm 37,2$	$71,3 \pm 13,0$
После 1-го этапа	$57,4 \pm 11,9$	$33,9 \pm 14,2$	$-3,5 \pm 32,8$	$-66,1 \pm 77,7$	$52,6 \pm 56,8$	$69,6 \pm 12,4$
До 2-го этапа	$50,9 \pm 8,7$	$16,7 \pm 17,5$	$-38,1 \pm 24,7$	$-20,2 \pm 40,8$	$-7,5 \pm 34,9$	$70,2 \pm 12,4$
После 2-го этапа	$56,6 \pm 11,8$	$35,2 \pm 14,2$	$-1,4 \pm 31,2$	$-53,2 \pm 53,0$	$42,9 \pm 32,6$	$68,9 \pm 12,7$
Через 12 мес.	$42,2 \pm 9,5$	$46,6 \pm 7,7$	$5,9 \pm 4,2$	$25,9 \pm 31,7$	$-4,3 \pm 25,1$	$58,5 \pm 8,2$

Таблица 3

Истинный и функциональный углы наклона таза (n = 22), град.

Наклон таза	Группа I	Группа II
Функциональный	42,1 ± 16,2	40,0 ± 17,8
Истинный (прогнозируемый)	49,6 ± 11,4	48,8 ± 11,6
Истинный (послеоперационный)	49,9 ± 10,0	46,4 ± 9,7



Рис. 6

Динамика коррекции сагиттального баланса при последовательном эндопротезировании тазобедренных суставов с двух сторон через 12 мес.

с врожденным вывихом бедра не были знакомы. В вышележащих отделах формировался неопорный таз, балансирующий вместе с позвоночником на окружающих мягких тканях. Неопорность появлялась из-за отсутствия передачи нагрузки с плотной кости вертлужной впадины на близкую по плотности костную ткань бедренной кости. Это приводило к передаче нагрузки опосредованно, через окружающие мягкие ткани. В результате

таз терял опору, опрокидывался кпереди (антеверсия таза), формировались компенсаторный гиперлордоз в поясничном отделе позвоночника и выраженный болевой синдром в спине. При этом боли в тазобедренном суставе не было или они проявлялись при вывихе Crowe IV ст. в поздних сроках.

В группе II в раннем послеоперационном периоде можно заметить разбалансированность сагиттального позво-

ночно-тазового баланса, о чем говорит увеличение SVA и еще большее его отдаление кпереди от оси бедра (НА). Тем не менее ко 2-му этапу хирургического лечения отмечено, что признаки декомпенсации позвоночно-тазового баланса уменьшились и приблизились к дооперационным значениям, а 2-й этап хирургического лечения вызывал тот же эффект, что и 1-й этап. В группе I наблюдали те же самые проявления в раннем послеоперационном периоде, но выражены они значительно меньше. Это можно связать с наличием полноценной опоры на противоположную нижнюю конечность. Функциональный PI, полученный на сагиттальных рентгенограммах, сильно отличается от функционального PI, полученного на МСКТ, в том числе отсутствием отрицательных значений. Этот факт мы объясняем лабильностью структур позвоночника и таза в положении пациента лежа и стоя.

### Заключение

Предложенный метод определения анатомического PI при врожденном вывихе бедра позволяет интраоперационно восстановить анатомический центр ротации, что в последующем приводит к нормализации позвоночно-тазовых взаимоотношений и глобального баланса.

*Исследование не имело спонсорской поддержки. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.*

### Литература/References

1. Matsuyama Y, Hasegawa Y, Yoshihara H, Tsuji T, Sakai Y, Nakamura H, Kawakami N, Kanemura T, Yukawa Y, Ishiguro N. Hip-spine syndrome: total sagittal alignment of the spine and clinical symptoms in patients with bilateral congenital hip dislocation. Spine. 2004;29:2432–2437.
2. Offierski CM, MacNab I. Hip-spine syndrome. Spine. 1983;8:316–321. DOI: 10.1097/00007632-198304000-00014.
3. Funayama K, Suzuki T, Irei O. Coxarthropathy and lumbago: hip-spine syndrome. MB Orthop. 1989;15:85–93.
4. Legaye J, Duval-Beaupere G, Hecquet J, Marty C. Pelvic incidence: a fundamental pelvic parameter for three-dimensional regulation of spinal sagittal curves. Eur Spine J. 1998;7:99–103. DOI: 10.1007/s005860050038.

5. **Roussouly P, Gollogly S, Berthonnaud E, Dimnet J.** Classification of the normal variation in the sagittal alignment of the human lumbar spine and pelvis in the standing position. *Spine*. 2005;30:346–353. DOI: 10.1097/01.brs.0000152379.54463.65.
6. **Duval-Beaupere G, Schmidt C, Cosson P.** A Barycentremetric study of the sagittal shape of spine and pelvis: the conditions required for an economic standing position. *Ann Biomed Eng*. 1992;20:451–462. DOI: 10.1007/BF02368136.
7. **Duval-Beaupere G, Robain G.** Visualization on full spine radiographs of the anatomical connections of the centers of the segmental body mass supported by each vertebra and measured in vivo. *Int Orthop*. 1987;11:261–269. DOI: 10.1007/BF00271459.
8. **Павлов В.В., Прохоренко В.М., Турков П.С.** Способ эндопротезирования тазобедренного сустава с использованием корригирующей остеотомии. Патент 2533971 РФ. Заявка 2013138336/14 от 19.08.2013 г., опублик. 27.11.2014 г. Бюл. № 33.

[Pavlov VV, Prokhorenko VM, Turkov PS. Method for hip replacement with using corrective osteotomy. Patent RU 2533971. Appl. 19.08.2013, publ. 27.11.2014. Bul. 33. In Russian].

9. **Павлов В.В., Крутько А.В., Козлов Д.М., Базлов В.А., Шнайдер Л.С., Мамуладзе Т.З., Голенков О.И.** Способ коррекции сагиттального баланса у пациентов сврожденным вывихом бедер. Патент 2652757 РФ. Заявка 2017130123 от 24.08.2017 г., опублик. 28.04.2018 г. Бюл. № 13. [Pavlov VV, Krutko AV, Kozlov DM, Bazlov VA, Shnajder LS, Mamuladze TZ, Golenkov OI. Method of correction of the sagittal balance in patients with congenital dislocation of hips. Patent RU 2652757. App. 24.08.2017, publ. 28.04.2018. Bul. 13. In Russian].

#### Адрес для переписки:

Шнайдер Лев Сергеевич  
630091, Россия, Новосибирск, ул. Фрунзе, 17,  
Новосибирский НИИ травматологии и ортопедии  
им. Я.Л. Цивьяна,  
leonsch@mail.ru

#### Address correspondence to:

Shnaider Lev Sergeevich  
Novosibirsk Research Institute of Traumatology and Orthopaedics  
n.a. Ya.L. Tsiyuan,  
Frunze str., 17, Novosibirsk 630091, Russia,  
leonsch@mail.ru

Статья поступила в редакцию 31.05.2018

Рецензирование пройдено 07.07.2018

Подписано в печать 30.07.2018

Received 31.05.2018

Review completed 07.07.2018

Passed for printing 30.07.2018

*Лев Сергеевич Шнайдер, аспирант кафедры травматологии и ортопедии, Новосибирский научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии им. Я.Л. Цивьяна, Россия, 630091, Новосибирск, ул. Фрунзе, 17, leonsch@mail.ru;*

*Виталий Викторович Павлов, д-р мед. наук, руководитель научно-исследовательского отделения эндопротезирования и эндоскопической хирургии суставов, Новосибирский научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии им. Я.Л. Цивьяна, Россия, 630091, Новосибирск, ул. Фрунзе, 17, pavlovdoc@mail.ru;*

*Александр Владимирович Крутько, д-р мед. наук, руководитель научно-исследовательского отделения нейровертебрологии, Новосибирский научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии им. Я.Л. Цивьяна, Россия, 630091, Новосибирск, ул. Фрунзе, 17, orto-ped@mail.ru;*

*Вячеслав Александрович Базлов, младший научный сотрудник отделения эндопротезирования и эндоскопической хирургии суставов, Новосибирский научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии им. Я.Л. Цивьяна, Россия, 630091, Новосибирск, ул. Фрунзе, 17, sbazlov@yandex.ru;*

*Тарьял Зурабович Мамуладзе, младший научный сотрудник отделения эндопротезирования и эндоскопической хирургии суставов, Новосибирский научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии им. Я.Л. Цивьяна, Россия, 630091, Новосибирск, ул. Фрунзе, 17, gromadina@inbox.ru;*

*Алексей Владимирович Пелеганчук, канд. мед. наук, научный сотрудник отделения нейровертебрологии, Новосибирский научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии им. Я.Л. Цивьяна, Россия, 630091, Новосибирск, ул. Фрунзе, 17, apeleganchuk@mail.ru.*

*Lev Sergeevich Shnaider, postgraduate student of Chair for traumatology and orthopaedics, Novosibirsk Research Institute of Traumatology and Orthopaedics n.a. Ya.L. Tsiyuan, Frunze str., 17, Novosibirsk, 630091, Russia, leonsch@mail.ru;*

*Vitaly Viktorovich Pavlov, DMSc, head of the Research Department of endoprosthesis and endoscopic joint surgery, Novosibirsk Research Institute of Traumatology and Orthopaedics n.a. Ya.L. Tsiyuan, Frunze str., 17, Novosibirsk, 630091, Russia, pavlovdoc@mail.ru;*

*Aleksandr Vladimirovich Krutko, DMSc, head of Research Department of Neurovertebrology, Novosibirsk Research Institute of Traumatology and Orthopaedics n.a. Ya.L. Tsiyuan, Frunze str., 17, Novosibirsk, 630091, Russia, orto-ped@mail.ru;*

*Vyacheslav Aleksandrovich Bazlov, junior researcher, Research Department of endoprosthesis and endoscopic joint surgery, Novosibirsk Research Institute of Traumatology and Orthopaedics n.a. Ya.L. Tsiyuan, Frunze str., 17, Novosibirsk, 630091, Russia, sbazlov@yandex.ru;*

*Tariel Zurabovich Mamuladze, junior researcher, Research Department of endoprosthesis and endoscopic joint surgery, Novosibirsk Research Institute of Traumatology and Orthopaedics n.a. Ya.L. Tsiyuan, Frunze str., 17, Novosibirsk, 630091, Russia, gromadina@inbox.ru;*

*Aleksey Vladimirovich Peleganchuk, MD, PhD, researcher, Research Department of Neurovertebrology, Novosibirsk Research Institute of Traumatology and Orthopaedics n.a. Ya.L. Tsiyuan, Frunze str., 17, Novosibirsk, 630091, Russia, apeleganchuk@mail.ru.*