

САГИТТАЛЬНЫЕ ПОЗВОНОЧНО-ТАЗОВЫЕ ВЗАИМООТНОШЕНИЯ У ПАЦИЕНТОВ С ДИСПЛАЗИЕЙ ТАЗОБЕДРЕННОГО СУСТАВА CROWE IV СТ. ПО ДАННЫМ САГИТТАЛЬНЫХ РЕНТГЕНОГРАММ

Шнайдер Л.С.¹, Павлов В.В.¹, Крутько А.В.¹, Голенков О.И.¹

¹ ФГБУ «Новосибирский НИИТО им. Я.Л. Цивьяна» Минздрава России, Новосибирск, e-mail: leonsch@mail.ru

Известно, что тазобедренные суставы являются основой формирования позвоночно-тазовых взаимоотношений, сагиттальные позвоночно-тазовые взаимоотношения измеряются именно от головок бедер. В связи с разрывом единой костно-суставной цепи из-за вывиха в тазобедренном суставе у пациентов формируются приспособительные реакции, способствующие их вертикализации. Цель исследования: изучить некоторые особенности позвоночно-тазовых взаимоотношений у больных с одно- и двухсторонней дисплазией тазобедренного сустава (ДТБС) Crowe IV ст. Материалы и методы: были обследованы 14 пациентов женского пола, выполнены боковые рентгенограммы позвоночника, средний возраст $45 \pm 15,01$ года. Семь пациентов с односторонним и семь с двухсторонним поражением. Результаты: ДТБС Crowe IV ст. приводит к изменению позвоночно-тазовых взаимоотношений по гиперлордотическому типу. У всей выборки угол PI не может считаться основой сагиттального баланса.

Ключевые слова: дисплазия, тазобедренный сустав, Crowe 4 ст., сагиттальный баланс позвоночника.

SAGITTAL ALIGNMENT OF THE SPINE IN PATIENTS WITH HIP DYSPLASIA CROWE IV STAGE BASED ON THE SAGITTAL RADIOGRAPHS ANALYSIS

Shnayder L.S.¹, Pavlov V.V.¹, Krutko A.V., Golenkov O.I.

¹Novosibirsk Research Institute of Traumatology and Orthopaedics n.a. Ya.L. Tsivyan, Novosibirsk, e-mail: leonsch@mail.ru

It's known that the hip joints are the basis for the formation of the vertebral pelvic relationships sagittal spinal-pelvic relationships is measured from the hips heads. In connection with the break a single bone-joint chain is formed by patients, adaptive reactions that contribute to their verticalization. Objective: To study the relationship spine and pelvis in patients with single and double-sided Hip Dislocation HD Crowe IV. Materials and Methods: The lateral spine radiographs of 14 female patients were examined, mean age 45 ± 15.1 years, which were divided into two groups: 1st group (n=7) – patients with unilateral lesion and 2nd group (n=7) – patients with bilateral lesion. HD Crowe IV leads to hyperlordosis in the lumbar spine.

Keywords: Total Sagittal Alignment, Congenital Hip Dislocation, Crowe IV.

Клиническая картина пациентов с врожденным вывихом бедра описана многими авторами, при этом во всех случаях она схожая. Как правило, описывают симптом Тределенбурга с характерной «утиной» походкой при двустороннем поражении и гиперлордозом. Основная часть детей при выявлении дисплазии тазобедренного сустава (далее – ДТБС) получают лечение еще в детстве, консервативное или оперативное, в зависимости от тяжести заболевания и сроков выявления заболевания [3]. Это связано с развитостью детской ортопедической помощи. Распространенность ДТБС Crowe IV в популяции среди взрослого населения в литературе не встречается, т.к. сложно оценить точное количество людей, которым лечение не было оказано или же оно оказалось безрезультатным – это можно связать с тем, что со временем люди теряют приверженность к систематическим наблюдениям [4].

Изменения в сагиттальных позвоночно-тазовых взаимоотношениях изменяют нагрузку на позвоночно-двигательный сегмент, за счет увеличения нагрузки на передние или задние его отделы [2].

Впервые позвоночно-тазовые взаимоотношения описал G. Duval-Beaupere, исследуя физиологию и патофизиологию позвоночника на основании бароцентриметрических исследований [5]. Он доказал, что в вертикальном положении тела центр тяжести располагается таким образом, что ось гравитации, то есть проекция общего центра тяжести, постоянно располагается несколько кзади (35 мм) от бикоксофеморальной оси [6].

Позвоночно-тазовый баланс в вертикальном положении регулируется проприоцепцией и обеспечивает минимальную потерю энергии для поддержания вертикальной позы. В основном позвоночно-тазовый баланс изучается в сагиттальной плоскости, так как во фронтальной плоскости оцениваются сколиотические деформации. Сагиттальные позвоночно-тазовые взаимоотношения в группе условно здоровых пациентов подробно изучены [7]. При этом на сагиттальной рентгенограмме позвоночника некоторые углы являются константой, а другие образуются в зависимости от них. При этом у условно здоровых людей также определяются и другие пропорции между этими углами. Одним из таких константных углов является PI, с которым человек рождается, и который мало изменяется с течением жизни.

В связи с тем, что тазобедренные суставы являются основой формирования позвоночно-тазовых взаимоотношений путем создания кинематической цепи, то сагиттальные позвоночно-тазовые взаимоотношения зависят от положения головок бедер [5; 7]. Врожденный вывих приводит к разрыву единой костно-суставной цепи, и у пациентов формируются приспособительные реакции, способствующие их вертикализации [1].

Цель исследования

Изучить некоторые особенности позвоночно-тазовых взаимоотношений у больных с одно- и двухсторонней дисплазией тазобедренного сустава Crowe IV.

Материалы и методы

Было обследовано 14 пациентов, поступивших в НИИТО в период с 2015 по 2016 год, у которых была диагностирована ДТБС IV ст. по Crowe. Все пациенты были женского пола, средний возраст которых составил $45 \pm 15,1$ года (от 23 до 65). Эти пациенты были распределены в две группы наблюдения по признаку локализации поражения: в первую группу вошли 7 пациентов с односторонним поражением (средний возраст $42,43 \pm 15,01$ года) (рис. 1), во вторую группу вошли 7 пациентов с двухсторонним поражением (средний возраст $47,86 \pm 14,59$ года) (рис. 2).

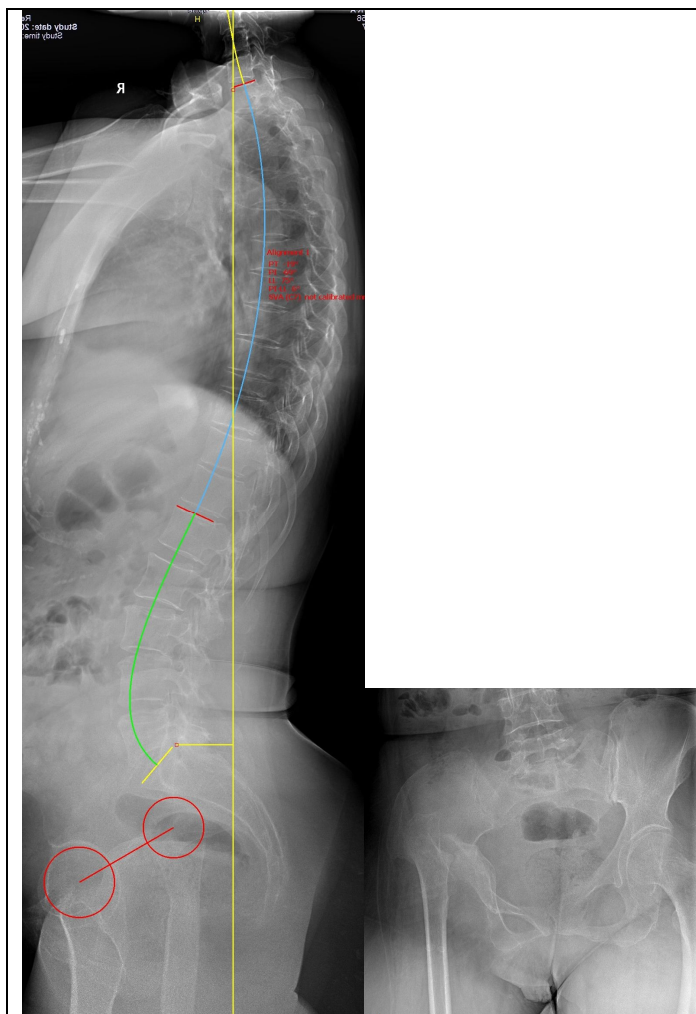


Рис. 1. Левосторонняя ДТБС Crowe IV, сагиттальный снимок позвоночника и обзорный снимок таза, нанесена разметка при помощи программы «Surgimap» version 2.2.1. Красными кругами отмечены головки бедренных костей, зеленой дугой отмечен поясничный лордоз, голубой дугой отмечен поясничный кифоз, желтым цветом – вертикальная линия SVA

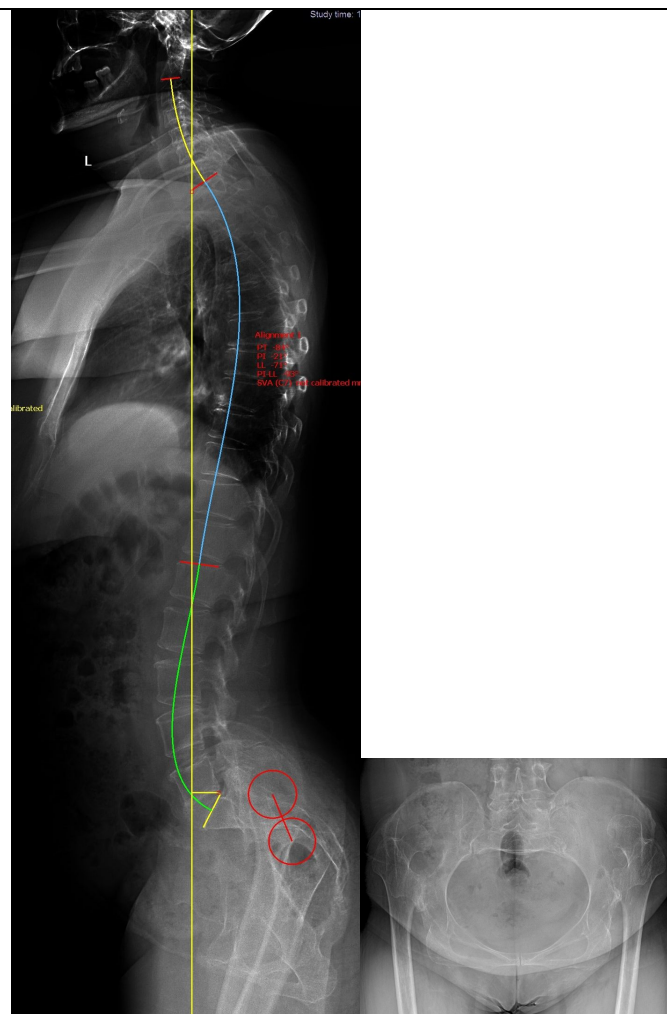


Рис. 2. Двусторонняя ДТБС Crowe IV, сагиттальный снимок позвоночника и обзорный снимок таза, нанесена разметка при помощи программы «Surgimap» version 2.2.1. Красными кругами отмечены головки бедренных костей, зеленой дугой отмечен поясничный лордоз, голубой дугой отмечен поясничный кифоз, желтым цветом – вертикальная линия SVA

Всем пациентам были выполнены сагиттальные рентгенограммы позвоночника C1-S1 в степ-режиме с захватом бедренных костей. Позвоночно-тазовые взаимоотношения были оценены на основе полученных рентгенограмм при помощи программы «Surgimap» version 2.2.1.

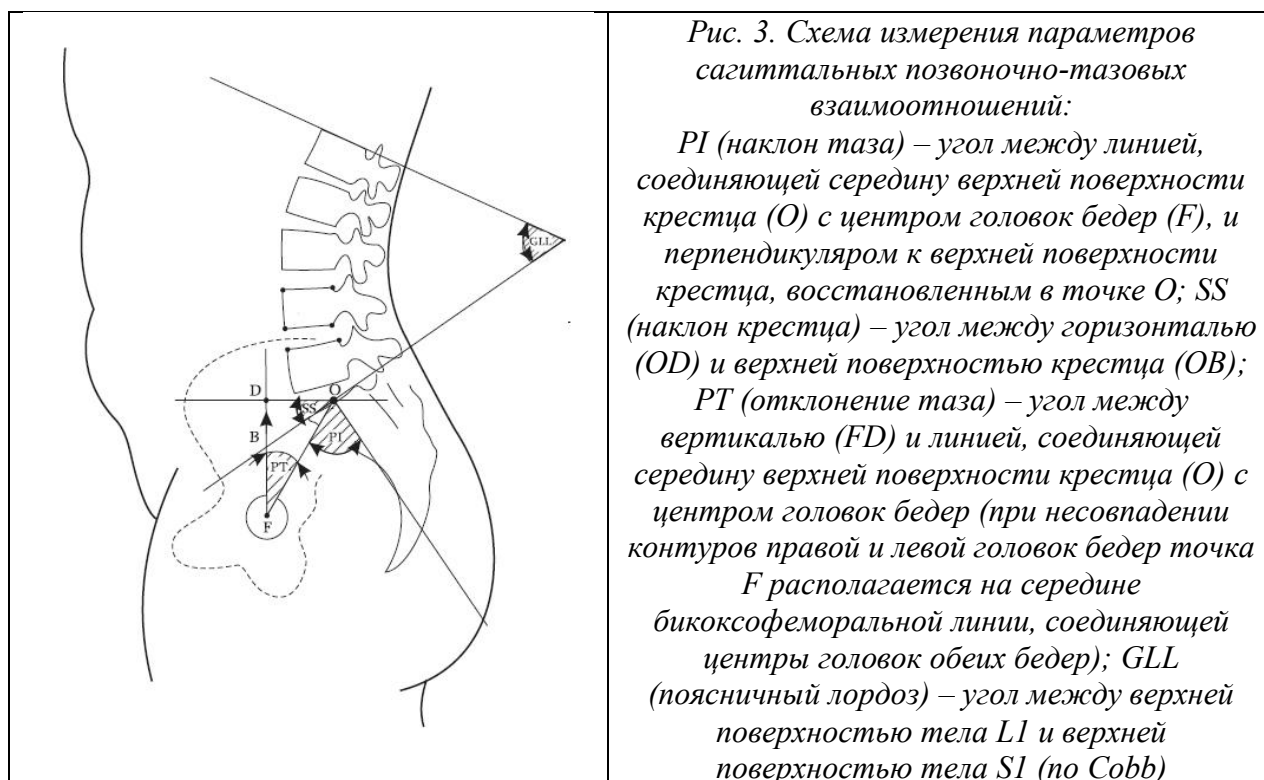
На рентгенограмме оценивали следующие показатели:

- величину глобального поясничного лордоза (GLL) по Cobb от верхней поверхности тела L1 до верхней поверхности S1;

- наклон таза (PI) – угол между перпендикуляром, восстановленным к середине краниальной замыкательной пластинки S1 позвонка, и линией, проведенной из этой точки к центру головок 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 C7 позвонка и параллельной ей линией, проведенной через задний верхний угол краниальной замыкательной пластинки S1 позвонка (смещение отвеса вперед отмечается знаком «+» назад «-»);
- равенство взаимоотношений $PI=PT+SS$ $GLL=1/2PI+40^\circ$ $SS=1/2PI+15$ $GLL=SS+25^\circ$ в обеих группах.

Схема измерения параметров сагиттальных позвоночно-тазовых взаимоотношений представлена на рис. 3.

При выполнении статистического анализа все описательные статистики были представлены в виде средней (M) и стандартного отклонения (SD).



Результаты

Результаты обследования первой группы (с односторонним поражением) представлены в таблице 1, при этом отмечается, что величина SVA в среднем отклоняется на

1,09±3,58 см от мыса крестца (от 0 см до 5,5 см), а в двух случаях линия отвеса падала за мыс крестца; среднее значение GLL составило 68,86±6,2° (от 59 до 75°).

Величины позвоночно-тазовых взаимоотношений изучаемой
популяции пациентов (n=14) (M±SD)

Группы / показатели	SS	PI	PT	SVA	GLL
Первая	53,57±11,31	51,57±19,90	19,86±12,75	1,09±3,58	68,86±6,20
Вторая	56,14±7,10	16,14±14,16	54,29±27,34	0,07±3,34	74,43±9,93

Результаты обследования второй группы (с двухсторонним поражением) представлены в таблице. Помимо этого, величина SVA в среднем отклонялась на 0,07±3,34 см от мыса крестца (от 1,9 до 4 см), а в четырех случаях линия отвеса падала за мыс крестца; среднее значение GLL составило 74,43±9,93° (от 71 до 87°).

Взаимоотношения $PI=PT+SS$ $GLL=1/2PI+40^\circ$ $SS=1/2PI+15^\circ$ во всех случаях были нарушены. Формула $GLL=SS+25^\circ$ во всех случаях показала равенство.

Обсуждение

В научных статьях описана взаимосвязь между величиной поясничного лордоза и дегенеративными изменениями в переднем или заднем опорном комплексе позвоночно-двигательного сегмента у пациентов, обращающихся по поводу боли в спине [2]. Известно, что лордоз пациентов тем больше, чем больше угол PI. А вертикальная осанка характеризуется углами SS, PI и GLL. Таким образом, изменение одного из углов приводит к изменениям и визуального статуса человека. Habitus пациентов с ДТБС Crowe IV описан многими авторами, и он резко отличается от здоровых пациентов. Врожденный вывих приводит к компенсаторным изменениям как в выше-, так и в нижележащих сегментах человеческого тела.

У всех пациентов были выявлены нарушения сагиттальных позвоночно-тазовых взаимоотношений. Избыточный наклон крестца, который развился вследствие смещения центров вращения головок бедренной кости, приводит к гиперлордозу, который является приспособительным механизмом к смещению бикоксофеморальной линии назад, а центра тяжести вперед. Эти изменения были более выраженными при двустороннем поражении [8; 9]. Однако угол PI у пациентов с односторонним поражением значительно больше, чем у пациентов с двусторонним, что также доказывает отсутствие взаимосвязи PI и GLL у данной категории пациентов.

Эти нарушения приводят к перегрузке заднего опорного комплекса позвоночно-двигательного сегмента и впоследствии приводят к спондилоартрозу и, как следствие, к остеохондрозу позвоночника, хотя не все авторы согласны, что спондилоартроз может являться первопричиной дегенеративных изменений в позвоночнике [2; 8].

Описана четкая корреляция между возрастом пациентов с гиперлордотической осанкой и развитием дегенеративных изменений в области дугоотростчатых суставов, а также чем больше лордоз, тем более выражены эти изменения [2].

Укорочение ноги, свойственное пациентам с односторонним врожденным вывихом, приводит к компенсаторной сколиотической деформации в поясничном отделе позвоночника. Это также влияет на неравномерное распределение нагрузки по позвоночно-двигательному сегменту, и не исключено, что именно эта группа более склонна к дегенеративным изменениям в позвоночнике.

Нельзя исключить изменение PI в течение суток, так как отсутствие костной опоры для головки бедра создает вероятность, что мягкие ткани, на которых подвешена вся масса туловища, головы и верхних конечностей, могут растягиваться. Хотя в некоторых случаях головка бедра упирается в крыло подвздошной кости и формирует неоартроз. Но, как правило, об абсолютной стабильности в неоартрозе говорить не принято, где бы он ни сформировался. Отсутствие постоянного расположения головок бедер может приводить к динамическим показателям и всех остальных углов. Данные изменения обеспечиваются проприорецепторами, и смещение центра тяжести требует перенастройки проприоцептивной нервной системы для поддержания вертикальной позы.

При этом глобальный баланс пациентов не был нарушен, о чем говорили незначительные величины SVA. На основании нарушения равенств, которые совпадают у условно здоровой популяции, в обеих группах угол PI не может считаться константой, как это принято считать при стандартных расчетах [5; 7]. На основании этого можно предположить наличие двух автономных биомеханических цепей – нижние конечности и таз-позвоночник. Таким образом, пациентам приходится тратить значительно больше энергии на поддержание вертикального положения и, как следствие, на ходьбу.

Заключение

ДТБС 4 ст. по Crowe приводит к изменению позвоночно-тазовых взаимоотношений по гиперлордотическому типу. У пациентов с двусторонним поражением все измеряемые величины отклонялись от нормы больше, чем при одностороннем; наибольшее отклонение имели показатели PI и PT. У всей выборки угол PI не может считаться основой сагиттального баланса.

Компенсаторные изменения позвоночника, развившиеся вследствие ДТБС 4 ст. по Crowe, с возрастом могут привести к дегенеративному поражению позвоночника.

Отсутствие надежной опоры для головок бедренных костей может приводить к постоянно меняющимся показателям сагиттальных позвоночно-тазовых взаимоотношений, даже при наличии подвздошно-бедренного неоартроза.

Проприоцептивная нервная система способна эффективно компенсировать наличие врожденного вывиха бедра, о чем говорит незначительное смещение линии SVA от мыса крестца.

Отсутствие равенств между углами позвоночно-тазовых взаимоотношений, свойственных условно здоровым людям, косвенно говорит о наличии двух автономных биомеханических цепей – нижние конечности и таз-позвоночник.

Данные группы пациентов имеют отличный от условно здоровых пациентов механизм формирования сагиттального позвоночно-тазового баланса, необходимого для поддержания вертикальной позы человеком.

Список литературы

1. Грязева Е.Д. Кинематическая модель движения человека и идентификация ее параметров / Е.Д. Грязева, В.И. Желтков, И.А. Портненко // Известия Тульского государственного университета. Естественные науки. - 2013. - Вып. 2. - Ч. 2. - С. 107-111.
2. Продан А.И. Корреляция параметров сагиттального позвоночно-тазового баланса и дегенеративных изменений нижнепоясничных позвоночных сегментов / А.И. Продан, А.Н. Хвисюк // Хирургия позвоночника. - 2007. - № 1. - С. 44-51.
3. Юсупов К.С. Морфо-биомеханическое обоснование выбора метода тотального эндопротезирования при различных типах диспластического коксартроза : автореф. дис. ... канд. мед. наук. – Саратов, 2014. - 24 с.
4. Crowe J.F., Mani V.J., Ranawat C.S. Total hip replacement in congenital dislocation and dysplasia of the hip // J. Bone Joint Surg A. – 1979. – 61 (1): 15-23.
5. 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 / G. Duval-Beaupere [et al.] // Int. Orthop. – 1987. - 11: 261-269.
6. Duval-Beaupere G., Boisaubert B., Hecquet J. et al. Sagittal profile of normal spine changes in Spondylolisthesis / G. Duval-Beaupere [et al.] // Harms J., Sturz H., eds. Severe spondylolisthesis. - Springer, Steinkopff, Darmstadt. 2003. - P. 22-31.

7. Legaye J., Duval-Beaupere G., Hecquet J. Pelvic incidence: a fundamental pelvic parameter for three-dimensional regulation of spinal sagittal curves / J. Legaye [et al.] // Eur. Spine J. - 1998. - Vol. 7. - P. 99-103.
8. Matsuyama Y., Hasegawa Y., Yoshihara H. Total sagittal alignment of the spine and clinical symptoms in patients with bilateral congenital hip dislocation / Y. Matsuyama et al. // Spine. - 2004. - Vol. 29, № 21. - P. 2432-2437.
9. Vaz G., Roussouly P., Berthonnaud E. et al. Sagittal morphology and equilibrium of pelvis and spine // Eur. Spine J. - 2002. - Vol. 11. - P. 80-87.