

ВЗАИМОСВЯЗЬ ПАРАМЕТРОВ САГИТТАЛЬНЫХ И ФРОНТАЛЬНЫХ ПОЗВОНОЧНО-ТАЗОВЫХ ВЗАИМООТНОШЕНИЙ У БОЛЬНЫХ С ОДНО- И ДВУСТОРОННИМ КОКСАРТРОЗОМ

В.М. Шаповалов, А.Л. Кудяшев, М.В. Резванцев, В.В. Хоминец

ФГУ ВПО «Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова» МО РФ

Контактное лицо: Кудяшев Алексей Леонидович +7(911) 770-49-01, e-mail: kudja-chew@rambler.ru

Резюме. С целью изучения корреляции параметров сагиттальных и фронтальных позвоночно-тазовых взаимоотношений проанализированы протоколы клинического обследования и рентгенограммы 42 больных с одно- или двусторонним коксартрозом и длительно существующей люмбалгией. Выполнено измерение 3 фронтальных и 7 сагиттальных параметров позвоночно-тазовых взаимоотношений, проведена статистическая обработка полученных данных. Установлено, что перекос таза во фронтальной плоскости в большинстве случаев приводит к формированию сколиотической дуги. Сколиотическая деформация позвоночника сочетается с уменьшением (исчезновением) поясничного лордоза и способна вызывать ретроверсию таза. Выявлена положительная корреляция угла наклона крестца с расстоянием L, величинами тазово-крестцового угла, угла наклона таза и угла тазовогоклонения.

Ключевые слова: позвоночно-тазовые взаимоотношения, артроз тазобедренного сустава

RELATIONSHIP OF THE PARAMETERS OF SAGITAL AND FRONTAL SPINO-PELVIC INTERRELATIONS IN PATIENTS WITH UNI- AND BILATERAL COXARTHROSIS.

V.M. Shapovalov, A.L. Kudjashev, M.V.Rezvantsev, V.V. Khominets

Federal State Institution of Higher Vocational Education “The Military Medical Academy named after S.M. Kirov” of the Ministry of Defense of the Russian Federation, the officer commanding

Contact name: Kudjashev Alexej +7(911) 770-49-01, e-mail: kudjachev@rambler.ru

Summary. In order to study the correlation of the parameters of sagital and frontal spino-pelvic interrelations we analyzed the protocols of physical examination and X-ray films of 42 patients with uni- and bilateral coxarthrosis and long lasting lumbodynia. 3 frontal and 7 sagital parameters of spino-pelvic interrelations were measured, the data obtained were statistically analyzed. It was stated that pelvic skewness in the frontal plane results in most of the cases in the formation of a scoliotic arch. The scoliotic spinal deformity is combined with reduction (disappearance) of lumbar lordosis and is able to cause pelvic retroversion. We revealed that the sacral bone angulation is positively correlated with distance L, and pelvic-sacral angle, pelvic angulation and pelvic inclination angle values.

Key words: spino-pelvic interrelations, coxarthrosis

Актуальность проблемы лечения больных с одно- или двухсторонним коксартрозом, сочетающимся с хронической люмбалгией, определяется высокой частотой встречаемости этой сложной патологии, (по данным различных авторов от 21,9 до 95%), а также многообразием клинических форм и степеней выраженности дегенеративно-дистрофических поражений позвоночника [4, 2].

По мнению большинства ученых преобладающую роль в развитии остеохондроза играют биомеханические факторы, определяемые, в том числе, позвоночно-тазовыми взаимоотношениями [3]. Тазобедренные суставы и пояснично-крестцовый отдел позвоночника являются сложной биомеханической системой, реагирующей на изменения в любой из ее частей [1, 6, 13].

В большинстве научных публикаций основное внимание уделяется изучению позвоночно-тазовых взаимоотношений в сагиттальной плоскости. При этом исследования проводились как среди здоровых добровольцев, так и среди лиц с различной патологией позвоночника: идиопатическим юношеским сколиозом, спондилолизным спондилолистезом, дегенеративно-дистрофическими изменениями позвоночника [3, 7, 9, 10, 11, 13]. Однако, работ, посвященных вопросам изменений позвоночно-тазовых параметров у больных с различными проявлениями дегенеративно-дистрофических поражений тазобедренных суставов относительно немного [10, 13]. С нашей точки зрения особый интерес представляет комплексное исследование фронтальных и сагиттальных позвоночно-тазовых параметров и их взаимосвязи у больных с одно- и двусторонним коксартрозом.

Цель исследования

Анализ корреляции параметров сагиттальных и фронтальных позвоночно-тазовых взаимоотношений у больных с одно- и двусторонним коксартрозом.

Материал и методы

В исследование были включены 42 больных, находившихся на лечении в клинике военной травматологии и ортопедии Военно-медицинской академии по поводу одно- или двустороннего коксартроза в период с 2008 по 2011 год. Возраст больных варьировал от 30 до 78 лет (средний возраст – $54,83 \pm 12,53$ лет). Больных мужского пола было 35 (83,3%), женского – 7 (16,7%).

Критерием включения в исследование являлось наличие болевого синдрома в тазобедренных суставах и позвоночнике у пациентов с дегенеративно-дистрофическим поражением одного или двух тазобедренных суставов. Критериями исключения являлись: наличие болевого синдрома, обусловленного исключительно патологией позвоночника; дегенеративно-дистрофическое поражение тазобедренных суставов без болевого синдрома в

позвоночнике; все варианты диспластического сколиоза и спондилолистеза; болезнь Шейермана-Мау; травмы позвоночника; любые воспалительные заболевания, опухоли, дисплазии и аномалии развития позвоночника, способные вызвать его деформацию или болевой синдром.

Помимо стандартных обзорных рентгенограмм таза выполняли рентгенографию позвоночника по методике Р. Jackson (2000 г.) в двух проекциях в положении больного стоя в естественной позе с расстояния 115 см, с обязательным захватом тазобедренных суставов [9].

Исследование цифровых калиброванных рентгенограмм проводили с помощью программы eFilm Workstation 2.1.0. На передне-задних рентгенограммах оценивали два наиболее значимых параметра нарушения позвоночно-тазового баланса во фронтальной плоскости: угол перекоса таза (Pelvic obliquity) и сколиотическую деформацию пояснично-крестцового отдела позвоночника по методу Коба (Cobb angle) (Рис. 1а, б). На обзорной рентгенограмме таза измеряли угол перекоса крестца относительно таза (Sacral obliquity) (Рис. 1в).

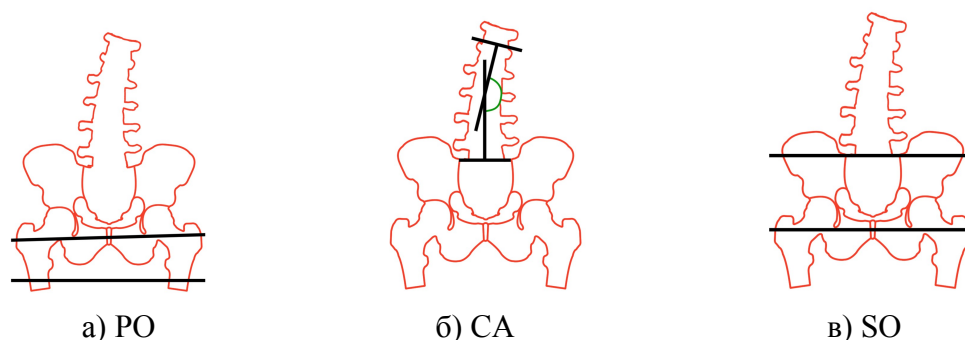


Рис. 1а, б, в. Методика расчета параметров позвоночно-тазовых взаимоотношений на фронтальных рентгенограммах.

На сагиттальных рентгенограммах были измерены семь параметров: поясничный лордоз (Global lumbar lordosis) по методу Коба; угол наклона верхней замыкательной пластинки первого крестцового позвонка (S1) к горизонтальной плоскости (Sacral slope); тазово-крестцовый угол (Pelvisacral angle), сформированный верхней замыкательной пластинкой первого крестцового позвонка (S1) и линией, построенной от ее середины к середине расстояния между центрами ротации тазобедренных суставов (тазобедренная ось); угол наклона крестца (Pelvic incidence), сформированный верхней замыкательной пластинкой первого крестцового позвонка (S1) и линией, построенной от ее середины к основанию копчика; угол наклона таза (Pelvic lordosis), сформированный верхней замыкательной пластинкой первого крестцового позвонка (S1) и линией, построенной от ее заднего края к

середине тазобедренной оси; угол тазового склонения (Pelvic tilt), образованный отвесом, проведенным через середину тазобедренной оси и линией, соединяющей ее с задним краем замыкательной пластинки S1, а также расстояние от середины верхней замыкательной пластинки S1 до вертикальной линии, проведенной через середину тазобедренной оси (L) (Рис. 2).

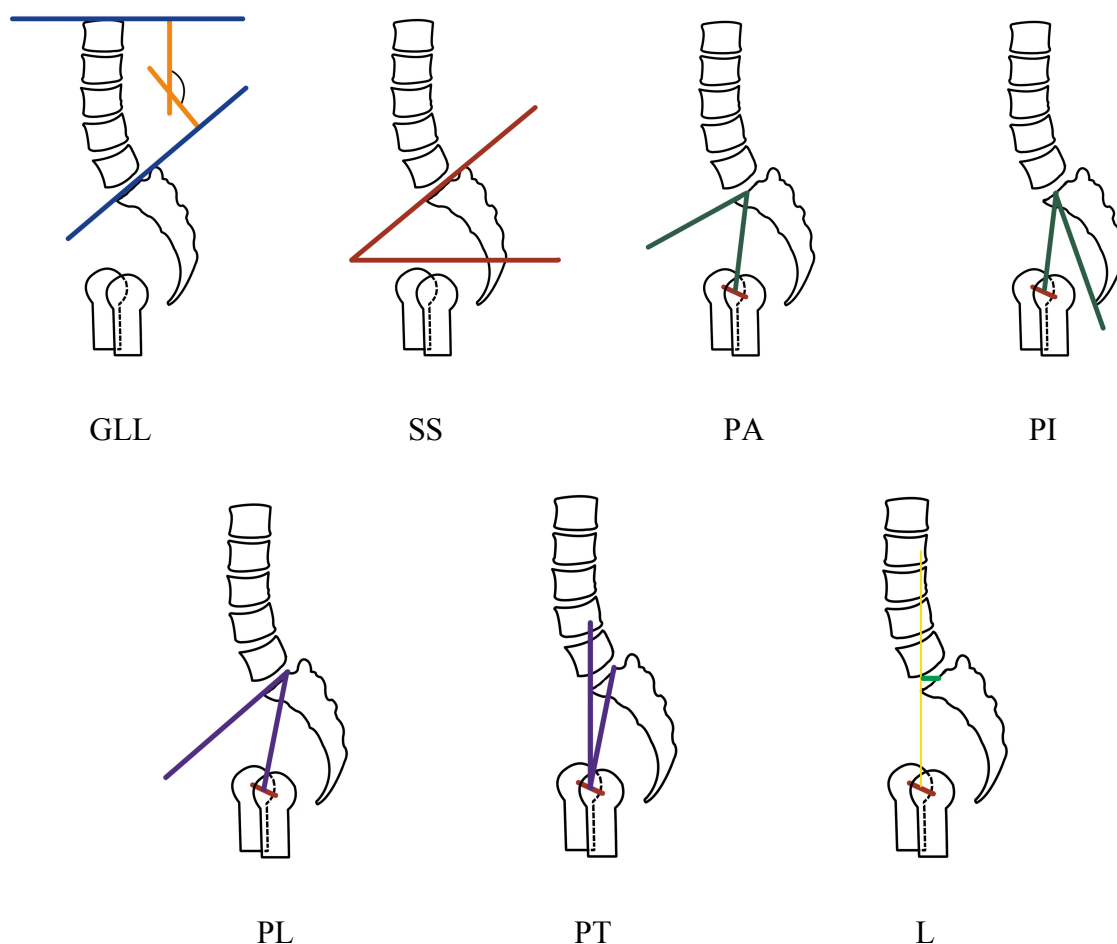


Рис. 2. Схема измерения параметров позвоночно-тазовых взаимоотношений на сагиттальных рентгенограммах.

При этом в случае расположения PT и L кзади от вертикальной линии, проведенной через середину тазобедренной оси, их значение считали положительными, а кпереди – отрицательными. Полученные данные были подвергнуты корреляционному анализу и анализу формы распределения с использованием программ Excel 2007 и STATISTICA for Windows 6.0.

Результаты и обсуждение

По характеру изменений позвоночно-тазовых взаимоотношений во фронтальной плоскости все больные были разделены нами на две группы: с перекосом таза ($PO \geq 2^\circ$) –

26 наблюдений и без такового ($PO < 2^\circ$) – 16 наблюдений. В большинстве случаев (19 наблюдений) перекос таза сопровождался формированием сколиотического искривления позвоночника. У остальных больных с перекосом таза наблюдали латеральное отклонение позвоночника без формирования сколиотической дуги. Характер распределения величин перекоса таза (PO), перекоса крестца (SO) и сколиотической деформации позвоночника (CA) представлен на рисунке 3. Обращает на себя внимание тот факт, что кривая распределения SO почти соответствует симметричному Гауссовскому распределению, в то время как кривые распределения PO и CA несколько смещены вправо. По нашему мнению, это доказывает, что отклонения таза и позвоночника во фронтальной плоскости являются основными приспособительными механизмами у больных рассматриваемой категории.

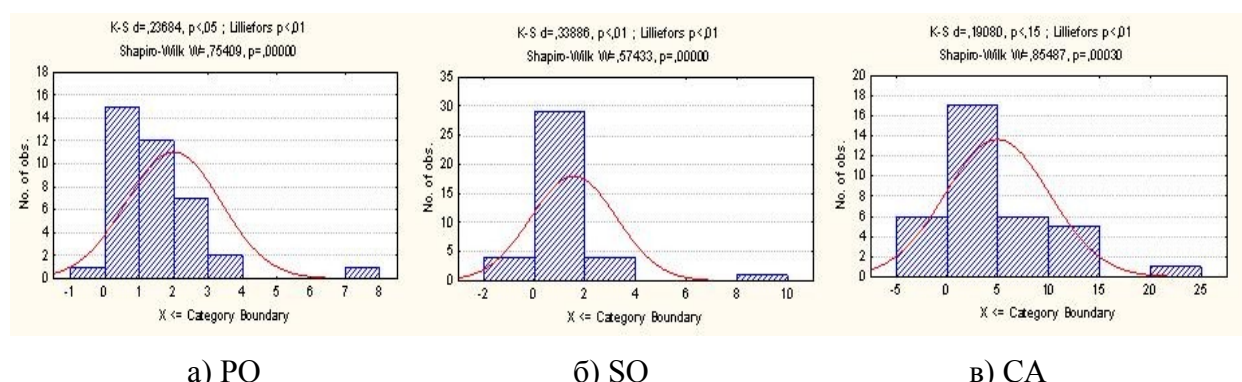


Рис. 3. Характер распределения величин: а) перекос таза; б) перекос крестца; в) сколиотическая деформация.

С целью оценки статистической связи между сколиотической деформацией позвоночника и перекосом таза, а также перекосом крестца выполнены корреляционный и регрессионный анализ и построены диаграммы рассеивания для указанных переменных (рис. 4).

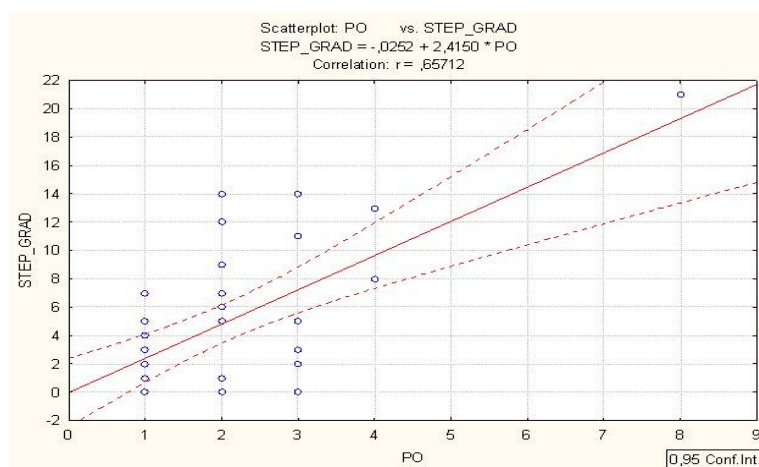


Рис. 4. Результаты оценки связи между величиной сколиотической деформации (CA) и перекосом таза (PO).

Корреляционный анализ показал, что между величиной сколиоза и перекосом крестца, а также между перекосом крестца и перекосом таза отсутствует статистически значимая корреляционная связь ($p < 0,05$). В то же время корреляционная связь между величиной сколиоза и величиной перекоса таза умеренная положительная ($r=0,66$, $p < 0,05$), чем больше перекошен таз, тем вероятнее более тяжелая степень искривления позвоночника.

Характер распределения величин параметров сагиттальных позвоночно-тазовых взаимоотношений представлен на рисунке 5.

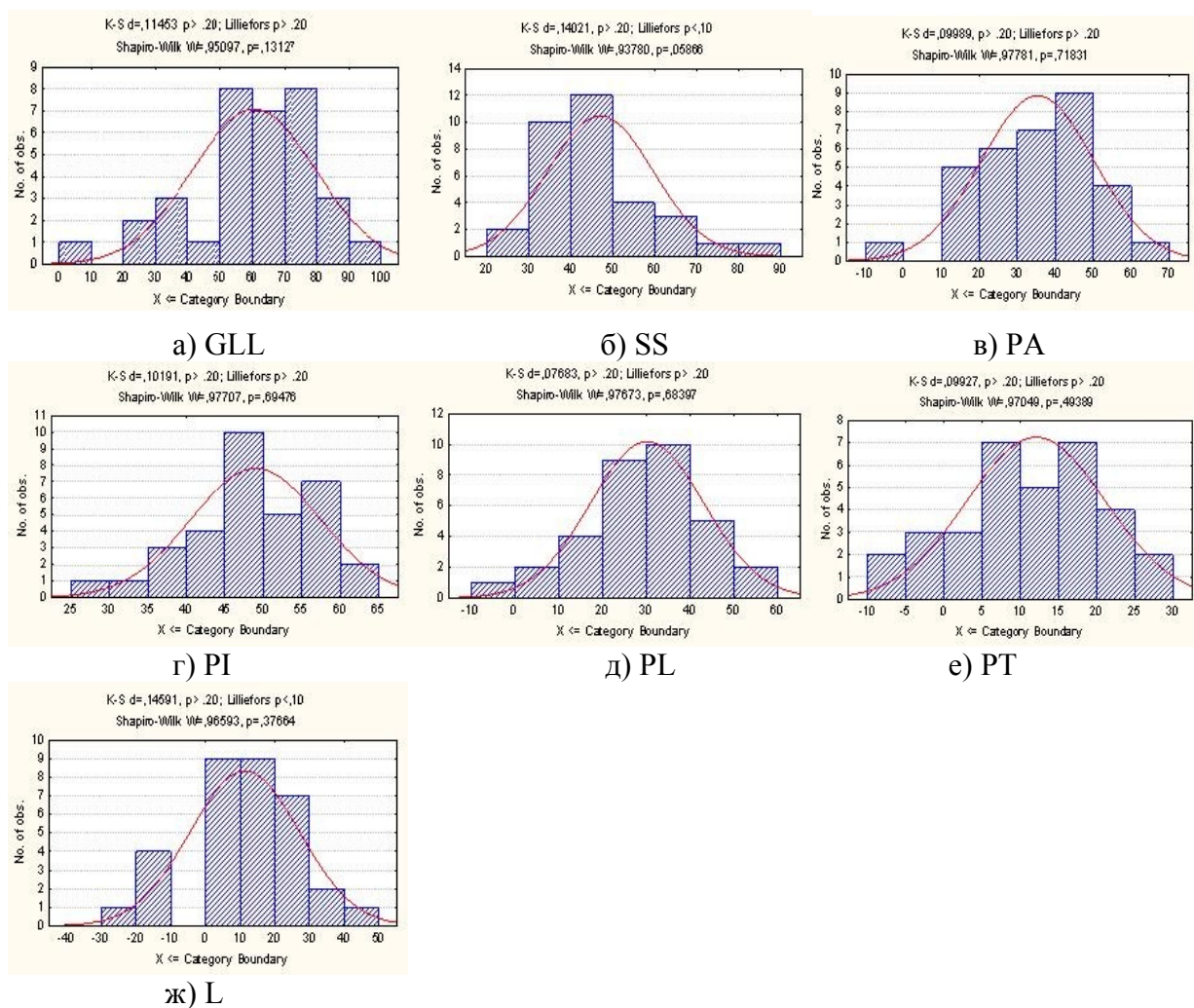


Рис. 5. Характер распределения величин: а) поясничный лордоз; б) угол наклона верхней замыкательной пластинки первого крестцового позвонка (S1) к горизонтальной плоскости; в) тазово-крестцовый угол; г) угол наклона крестца; д) угол наклона таза; е) угол тазового склонения; ж) расстояние от середины верхней замыкательной пластинки S1 до вертикальной линии, проведенной через середину тазобедренной оси.

Следует отметить, что кривые распределения угла тазового склонения и расстояния L укладываются в симметричное Гауссовское распределение, в то время как кривые рас-

пределения поясничного лордоза, тазово-крестцового угла, угла наклона крестца, угла наклона таза и кривая распределения угла наклона верхней замыкательной пластинки первого крестцового позвонка к горизонтальной плоскости имеют несимметричное распределение. Скорее всего, это связано с особенностями компенсации дегенеративно-дистрофических поражений тазобедренных суставов за счет изменений сагиттальных параметров в позвоночно-тазовом комплексе.

Анализ изменений позвоночно-тазовых взаимоотношений в сагиттальной плоскости позволил разделить больных на три группы: больные с нормальными позвоночно-тазовыми взаимоотношениями (6 наблюдений), больные с избыточной антеверсией таза и компенсаторным поясничным гиперлордозом (34 наблюдения) и больные с ретроверсией таза и уплощением поясничного лордоза (2 наблюдения).

Результаты корреляционного и регрессионного анализа, проведенного между всеми параметрами сагиттальных позвоночно тазовых взаимоотношений, выявили наличие сильной корреляционной зависимости между некоторыми показателями. Они представлены на рисунке 6 в виде корреляционной плеяды. Положительные корреляционные связи изображены красным цветом, а отрицательные – синим.

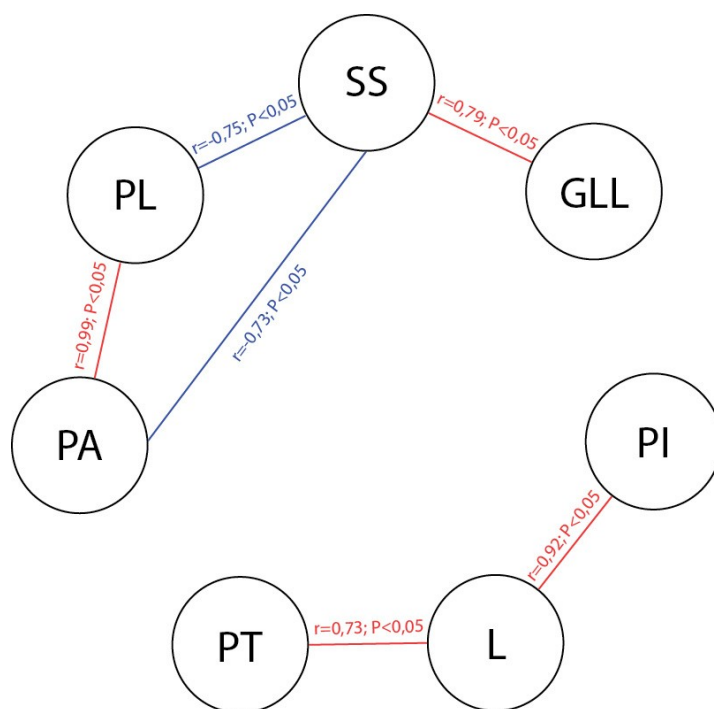


Рис. 6. Результаты корреляционного и регрессионного анализа параметров сагиттальных позвоночно-тазовых взаимоотношений

Полученные данные свидетельствуют о том, что величина поясничного лордоза не связана с возрастом, однако имеет место сильная корреляция ($r=0,79$, $p<0,05$) с углом наклона верхней замыкательной пластинки первого крестцового позвонка (S1) к гори-

зонтальной плоскости (SS). В свою очередь параметр SS характеризуется сильными отрицательными корреляционными связями с тазово-крестцовым углом (PA) ($r=-0,73$, $p<0,05$) и углом наклона таза (PL) ($r=-0,75$, $p<0,05$), а параметры PA и PL сильно положительно коррелируют между собой ($r=0,99$, $p<0,05$). Характер связи свидетельствует, что с уменьшением тазово-крестцового угла и угла наклона таза, характерному для больных рассматриваемой категории, происходит увеличение угла наклона верхней замыкательной пластинки S1 к горизонтальной линии. Это неизбежно приводит к формированию гиперлордоза пояснично-крестцового отдела позвоночника. И, наоборот, увеличение значений PA и PL приводит к уменьшению антеверсии таза (SS) и компенсаторному уплощению пояснично-крестцового отдела позвоночника.

Кроме того выявлена сильная положительная корреляция между углом наклона крестца (PI) и расстоянием (L) ($r=0,73$, $p<0,05$), а также между расстоянием L и углом тазового склонения (PT) ($r=0,92$, $p<0,05$). Результаты регрессионного анализа показывают, что уменьшение угла наклона крестца, зачастую имеющее место у больных с коксартрозом, неизбежно приведет к смещению центра тазобедренной оси кзади, что в свою очередь вызовет уменьшение угла тазового склонения и уменьшению расстояния L.

В доступной научной литературе отсутствует единая точка зрения на патогенез и статику сочетанных дегенеративно-дистрофических изменений тазобедренных суставов и позвоночника. Так, Nakamura Y. с соавторами (1996 г.) показали, что больные рассматриваемой категории могут быть разделены на две группы: пациенты с избыточной антеверсией таза и поясничным гиперлордозом и больные с ретроверсией таза и уменьшением поясничного лордоза [11]. В работах Sato K. с соавторами (1989 г.) и Itoi E. (1991 г.) напротив описано влияние сагиттальной деформации позвоночника на тазобедренные суставы. При этом, авторы рассматривают уменьшение поясничного лордоза в качестве причины ретроверсии таза, которая возможно уменьшает антеверсию вертлужной впадины и приводит к развитию коксартроза [8, 12]. А.И. Продан и А.Н. Хвсюк (2007 г.) на основании клинико-рентгенологического обследования 100 больных с хронической люмбагией пришли к выводу, что параметр PI не только является анатомически постоянным вне зависимости от возраста и положения тела, но и определяет величины SS, PT и GLL [3]. Однако в результате проведенного анализа наших клинических наблюдений сильная положительная корреляция угла наклона крестца выявлена только с расстоянием L, а умеренная – с величинами тазово-крестцового угла (PA), угла наклона таза (PL) и угла тазового склонения (PT). На наш взгляд, этот факт следует связывать с патологическими изменениями параметра PI, зачастую имеющими место при выраженных дегенеративно-дистрофических

поражениях тазобедренных суставов, особенно при дисплазии вертлужной впадины и шейки бедренной кости, а также краниальном смещении головки бедренной кости. Большое влияние анте- или ретроверсии таза на значение поясничного лордоза следует объяснить часто встречающейся у рассматриваемой категории больных сгибательно-приводящей контрактурой тазобедренного сустава, приводящей к формированию того или иного варианта компенсации.

Регрессионный анализ параметров фронтальных и сагиттальных позвоночно-тазовых взаимоотношений выявил умеренные отрицательные корреляционные связи между перекосом таза (PO) и поясничным лордозом (GLL) ($r = -0,30$, $p < 0,05$), а также между перекосом таза (PO) и углом наклона верхней замыкательной пластинки S1 к горизонтальной линии (SS) ($r = -0,39$, $p < 0,05$). Помимо этого доказано наличие умеренной отрицательной корреляции между сколиотической деформацией позвоночника (CA) и поясничным лордозом (GLL) ($r = -0,40$, $p < 0,05$), сколиотической деформацией позвоночника (CA) и углом наклона верхней замыкательной пластинки S1 к горизонтальной линии (SS) ($r = -0,46$, $p < 0,05$). Также имеет место умеренная положительная корреляция сколиотической деформации позвоночника (CA) с тазово-крестцовым углом (PA) ($r = 0,39$, $p < 0,05$) и углом наклона таза (PL) ($r = 0,42$, $p < 0,05$) (рис. 7).

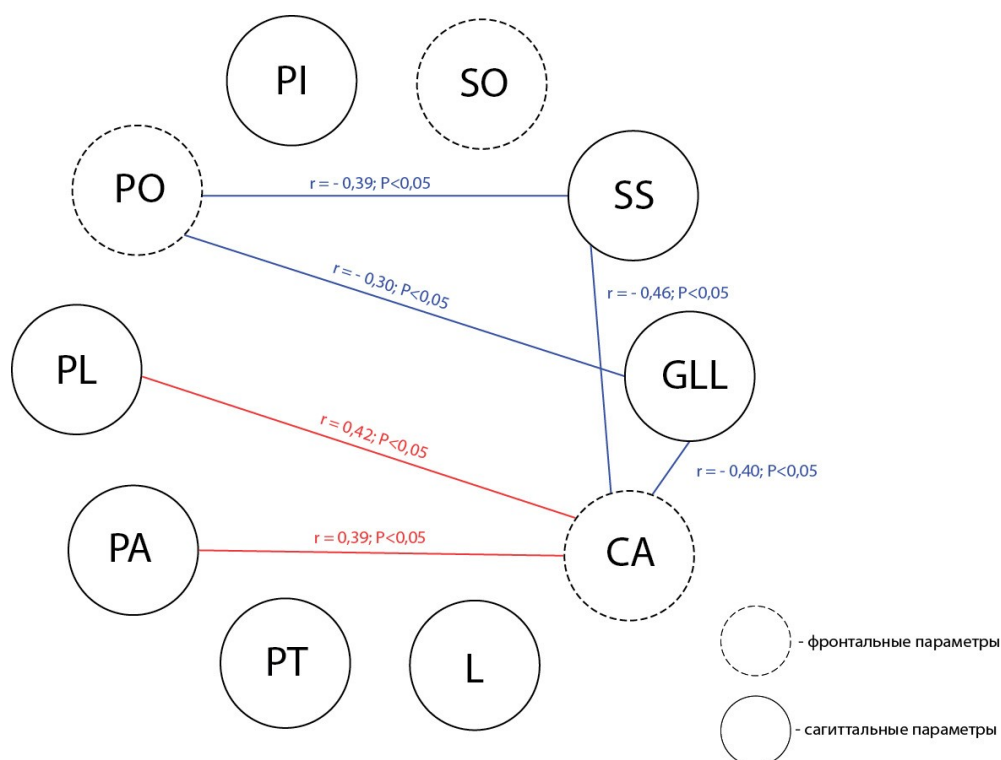


Рис. 7. Результаты корреляционного и регрессионного анализа параметров сагиттальных и фронтальных позвоночно-тазовых взаимоотношений.

Характер выявленной зависимости свидетельствует о неизбежности уменьшения

угла наклона верхней замыкательной пластинки S1 к горизонтальной линии (SS) (то есть уменьшении антеверсии таза) при увеличении перекоса таза во фронтальной плоскости. При этом уменьшение параметра SS приводит к уплощению поясничного лордоза.

Увеличение сколиотической деформации (CA), умеренно сильно коррелирующей с фронтальным перекосом таза, также ведет к уменьшению поясничного лордоза (GLL) и уменьшению антеверсии таза (SS). Это, в свою очередь, является причиной увеличения значений тазово-крестцового угла (PA) и угла наклона таза (PL).

Заключение

Таким образом, результаты исследования показали, что комплекс тазобедренные суставы, таз и позвоночник следует рассматривать как единую биомеханическую систему. При этом изменение параметров в одной из ее частей неизбежно приводит к формированию компенсаторных реакций со стороны смежных сегментов.

Перекося таза во фронтальной плоскости в большинстве случаев приводит к формированию сколиотической дуги, а умеренность положительной корреляционной связи между этими параметрами может быть объяснена также встречающимся при перекосах таза латеральным отклонением позвоночника. Наличие дуги искривления во фронтальной плоскости приводит к уменьшению (исчезновению) поясничного лордоза и может вызывать ретроверсию таза, проявляющуюся уменьшением угла наклона верхней замыкательной пластинки S1 к горизонтальной линии, и увеличением угла наклона таза и тазово-крестцового угла.

Литература

1. Вакуленко В.М. Дегенеративно-дистрофические поражения тазобедренных суставов и позвоночника / В.М. Вакуленко, В.Ю. Худобин, Л.А. Бублик // Травма. – 2000. – Т. 1, № 1. – С. 24 – 27.
2. Герцен Г.И. Деформирующий артроз великих суглобов / Г.И. Герцен, М.П. Остапчук, А.М. Буштрук // Український медичний часопис. – 2003. – №5(37). – С.55 – 60.
3. Продан А.И. Корреляция параметров сагиттального позвоночно-тазового баланса и дегенеративных изменений нижнепоясничных сегментов / А.И. Продан, А.Н. Хвищук // Хирургия позвоночника – 2007, №1. – С 44–51.
4. Шаповалов В.М., Аверкиев В.А., Артюх В.А. Совершение методов хирургического лечения патологии тазобедренного сустава: Отчет о научно-исследовательской работе. – СПб.: ВМедА, 2009. – 112 с.
5. Шаповалов В.М., Надулич К.А., Дулаев А.К., Ястребков Н.М. Деформации позвоночника: Учебное пособие. – СПб.: МОРСАР АВ, 2000. – 96 с.
6. Ben-Galim P. The effect of total hip replacement surgery on low back pain in severe osteoarthritis of the hip / P. Ben-Galim, T. Ben-Galim, Rand N. at all. // Spine – 2007. – Vol. 32, № 19. – P. 2099–2102.
7. Esola M.A. Analysis of lumbar spine and hip motion during forward bending in subjects with and without a history of low back pain / M.A. Esola, P.W. McClure, G.K. Fitzgerald, S. Siegler // Spine – 1996. – Vol. 21, № 1. – P. 71–78.
8. Itoi E. Roentgenographic analysis of posture in spinal osteoporotics // Spine – 1991. – Vol. 16, № 7. – P. 750–756.
9. Jackson R.P. Congruent spinopelvic alignment on standing lateral radiographs of adult volunteers / R.P. Jackson // Spine. – 2000. – Vol. 25, № 21. – P. 2808–2815.
10. Matsuyama Y. Total sagittal alignment of the spine and clinical symptoms in patients with bilateral congenital hip dislocation / Y. Matsuyama, Y. Hasegawa, H. Yoshihara at all. // Spine – 2004. – Vol. 29, № 21. – P. 2432–2437.
11. Nakamura Y. Hipe-Spine Syndrome: tracing of coxarthropathy and the relationship between the lumbar and sacral angles / Y. Nakamura, K. Funayama, J. Kita at all. // Sendai Red. Cross. Mtd. J. – 1996. – Vol. 5. – P. 73–76.
12. Sato K. Abnormal posture associated with osteoporosis / K. Sato, E. Itoi, F. Kasama // J. Musculoskeletal System – 1989. – Vol. 2. – P. 1451–1462.

13. Yoshimoto H. Spinopelvic alignment in patients with osteoarthritis of the hip / H. Yoshimoto, S. Sato, T. Masuda et al. // Spine – 2005. – Vol. 30, № 14. – P. 1650–1657.