



# ОСОБЕННОСТИ САГИТТАЛЬНЫХ ПОЗВОНОЧНО-ТАЗОВЫХ ВЗАИМООТНОШЕНИЙ У ПАЦИЕНТОВ С КОКСОВЕРТЕБРАЛЬНЫМ СИНДРОМОМ

**В.А. Аверкиев, А.Л. Кудяшев, В.А. Артюх, К.А. Надулич, А.В. Теремшонов, Е.Б. Нагорный**  
Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова, Санкт-Петербург

**Цель исследования.** Сравнительный анализ основных параметров сагиттальных позвоночно-тазовых взаимоотношений у пациентов с коксовертебральным синдромом.  
**Материал и методы.** Проанализированы протоколы клинического обследования и рентгенограммы 42 пациентов с одно- или двусторонним коксартрозом III ст. и болевым вертеброгенным синдромом. Измерены четыре основных сагиттальных параметра позвоночно-тазового баланса, данные статистически обработаны и рассмотрены в сравнении с нормальными значениями.

**Результаты.** Выявлена положительная корреляция наклона крестца с величиной поясничного лордоза. Нормальные позвоночно-тазовые взаимоотношения отмечены в 6 (14,3 %) случаях, избыточная антеверсия таза и компенсаторный гиперлордоз — в 34 (81,0 %), ретроверсия таза с уплощением поясничного лордоза — в 2 (4,7 %).

**Заключение.** Изменения в тазобедренных суставах приводят к формированию компенсаторных реакций со стороны позвоночника. Одно- или двусторонний коксартроз в большинстве случаев приводит к развитию избыточной антеверсии таза и гиперлордоза поясничного отдела позвоночника с перегрузкой его сегментов. Другим вариантом компенсаторной осанки является ретроверсия таза с уменьшением поясничного лордоза. Оба типа компенсаторной вертикальной осанки характеризуются болевым вертеброгенным синдромом и дегенеративно-дистрофическими изменениями позвоночника.

**Ключевые слова:** сагиттальный позвоночно-тазовый баланс, коксовертебральный синдром, артроз тазобедренного сустава.

FEATURES OF SAGITTAL SPINO-PELVIC RELATIONS IN PATIENTS WITH HIP-SPINE SYNDROME

V.A. Averkiev, A.L. Kudyashev, V.A. Artyukh, K.A. Nadulich, A.V. Teremshonok, E.B. Nagorniy

**Objective.** To analyze principal parameters of sagittal spino-pelvic relations in patients with hip-spine syndrome.

**Material and Methods.** Clinical examination protocols and X-ray images of 42 patients with unilateral or bilateral grade 3 hip arthrosis and vertebrogenic pain syndrome were analyzed. Four principal sagittal parameters of spino-pelvic balance were measured, statistically processed, and compared with normal values.

**Results.** The positive correlation was found between the sacral slope and the lumbar lordosis. Normal spino-pelvic relations were noted in 6 (14.3 %) cases, an excessive anteversion of the pelvis with compensatory hyperlordosis — in 34 (81.0 %), and retroversion of the pelvis with flattening of the lumbar lordosis — in 2 (4.7 %) cases.

**Conclusion.** Changes in hip joints cause compensatory responses of the spine. Unilateral or bilateral hip joint arthrosis in most cases leads to excessive anteversion of the pelvis and hyperlordosis of the lumbar spine with overloading of its segments. Another variant of compensatory posture is retroversion of the pelvis with a loss of lumbar lordosis. Both types of compensatory vertical posture are associated with vertebrogenic pain syndrome and degenerative-dystrophic changes in the spine.

**Key Words:** sagittal spino-pelvic balance, hip-spine syndrome, hip joint arthrosis.

Hir. Pozvonoc. 2012;(4):49–54.

Проблема лечения пациентов с одно- или двусторонним коксартрозом, сочетающимся с хронической люмбагией (коксовертебральным синдромом), обусловлена многообразием клинических форм и степеней

выраженности дегенеративно-дистрофических поражений тазобедренных суставов и позвоночника. Частота встречаемости данного сочетания, приводящего к взаимному отягощению клинических проявле-

ний заболевания, варьирует от 21,9 до 95,0 % [1, 4].

Важную роль в возникновении болевого синдрома в области поясничного отдела позвоночника при коксартрозе играют статические наруше-

ния, возникающие из-за патологических изменений вертикальной осанки и позвоночно-тазового баланса [2, 3, 10]. В зарубежной научной литературе симптомокомплекс при данном заболевании получил название «hip-spine syndrome» и был описан Offierski, MacNab в 1983 г. [21].

Термин «позвоночно-тазовый баланс» принадлежит Duval-Beaupere et al. [10] и описан на основе бароцентрометрических исследований. При этом выделены основные анатомические и позиционные параметры, характеризующие позвоночно-тазовые взаимоотношения. Анатомические параметры являются постоянными, а позиционные носят переменный характер и изменяются при нарушении осанки, позиционной установке, изменении положения тела [10]. Нормальные показатели сагиттальных позвоночно-тазовых взаимоотношений у детей, юношей и взрослых людей широко представлены в научных публикациях [3, 8, 9, 12, 14, 17, 18, 23]. Имеются сообщения об изменении позвоночно-тазового баланса у лиц с различной патологией позвоночника [6, 11, 13, 20, 22]. Однако работ, посвященных изменениям сагиттальных позвоночно-тазовых взаимоотношений у пациентов с деформирующим артрозом тазобедренных суставов, немного [19, 25].

Цель исследования – сравнительный анализ основных параметров сагиттальных позвоночно-тазовых взаимоотношений у пациентов с коксовертебральным синдромом.

### Материал и методы

В исследование включены 42 пациента, находившихся в 2008–2011 гг. на лечении по поводу одно- или двустороннего коксартроза III ст. Возраст больных – от 30 до 78 лет (средний возраст  $54,8 \pm 12,5$  лет); мужчин – 35 (83,3 %), женщин – 7 (16,7 %).

У всех пациентов были стойкий болевой вертеброгенный синдром (люмбагия) и статические нарушения позвоночника на фоне преобладающих дегенеративно-дистрофических

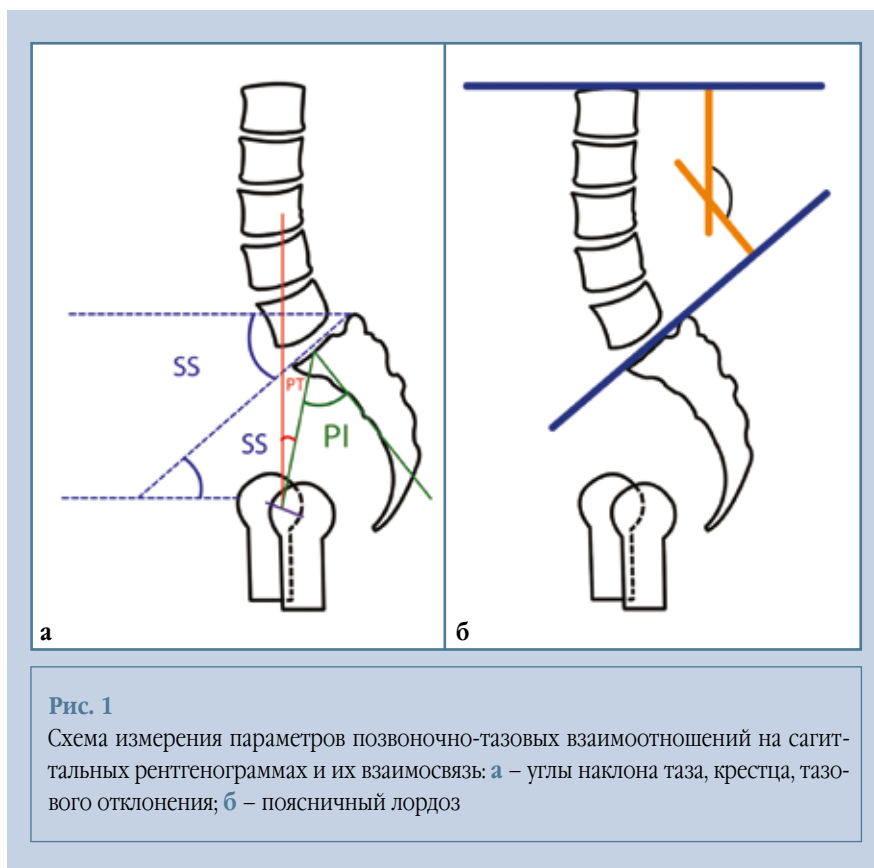
изменений одного или двух тазобедренных суставов. Критерии исключения из анализа: болевой синдром, обусловленный исключительно патологией позвоночника; структурный сколиоз и спондилолистез; болезнь Шейерманна; травмы позвоночника; любые воспалительные заболевания, дисплазии и аномалии развития позвоночника, способные вызвать его деформацию и болевой синдром.

Пациентам выполняли боковую рентгенографию позвоночника по методике Jackson, Hales [13] – в положении стоя в естественной позе с расстояния 115 см с захватом тазобедренных суставов.

Анализ цифровых калиброванных сагиттальных рентгенограмм проводили два исследователя с помощью программы «eFilm Workstation 2.1.0». Измеряли четыре параметра: поясничный лордоз (GLL) по методу Cobb; угол наклона верхней замыкательной пластинки первого крестцового позвонка ( $S_1$ ) к горизонтальной плоскости (SS); угол наклона таза

(PI), сформированный линией, проведенной от середины тазобедренной оси, соединяющей центры ротации тазобедренных суставов, к середине верхней замыкательной пластинки  $S_1$ , и линией, построенной перпендикулярно верхней замыкательной пластинке  $S_1$  по касательной к передней поверхности крестца; угол тазового отклонения (PT), образованный отвесом, проведенным через середину тазобедренной оси, и линией, соединяющей ее с серединой замыкательной пластинки  $S_1$  (рис. 1). В случае расположения PT кзади от вертикальной линии, проведенной через середину тазобедренной оси, его значение считали положительным, кпереди – отрицательным.

Полученные данные подвергли корреляционному анализу и анализу формы распределения с использованием программ «Excel 2007» и «Statistica for Windows 6.0», провели их сравнение с параметрами сагиттальных позвоночно-тазовых взаимоотношений у здоровых людей [23, 24].



## Результаты и их обсуждение

По мнению ряда авторов [2, 9, 15], PI следует считать анатомически постоянным. Его величина у здоровых людей не зависит от положения тела, формируется в детстве и является постоянной [5, 6, 8].

Параметры SS и PT являются переменными, зависят от позиции таза относительно тазобедренных суставов. Так, при ротации таза кзади (ретроверсии) SS уменьшается, а PT увеличивается, а при ротации таза кпереди (антеверсии) отмечаются увеличение SS и уменьшение PT. Связь переменных позиционных параметров SS и PT с константным параметром PI впервые описана в 1998 г. Legaye et al. [15] и отражена в следующей формуле:  $PI = SS + PT$ .

Выполнили сравнение средних, минимальных и максимальных значений основных параметров сагиттальных позвоночно-тазовых взаимоотношений здоровых людей, по данным Vaz et al. [24], и обследованных нами пациентов с коксовертебральным синдромом (табл.).

Значения PI у больных рассматриваемой категории оказались намного меньше, чем у здоровых людей. Этот факт объясняется смещением тазобедренной оси вверх и кзади вследствие деформации головки бедренной кости и вертлужной впадины при одно- или двустороннем коксартрозе (рис. 2).

Значения SS у рассматриваемой группы больных превысили аналогичные показатели у здоровых волонтеров,

что расценено нами как проявление избыточной антеверсии таза (рис. 3).

Особого внимания, на наш взгляд, заслуживает сравнительная характеристика PT. Практически одинаковые величины среднего и максимального значения PT у исследуемых больных и здоровых людей говорят о редко встречающейся при данной патологии ретроверсии таза. В то же время значительное снижение минимального значения PT (до  $-6^\circ$ ) является характерным признаком тяжелых изменений анатомии и биомеханики позвоночно-тазового комплекса и встречается у больных со значительным краниальным смещением центра ротации тазобедренного сустава (рис. 4).

Сравнительный анализ среднего и максимального значений GLL выявил их увеличение у рассматриваемой категории больных. Отмечена существенная разница в распределении GLL у пациентов и здоровых волонтеров. Так, лишь у двух больных отмечено снижение GLL ( $10$  и  $20^\circ$ ), а у здоровых людей величина GLL была не меньше  $26^\circ$ . Гиперлордоз (более  $50^\circ$ ) выявлен у 34 пациентов.

Данные научной литературы о нормальной величине GLL неоднозначны [7, 16]. При использовании аналогичной методики Vaz et al. [24] отмечали вариабельность рассматриваемого параметра у здоровых людей в пределах от  $26$  до  $76^\circ$ .

Результаты регрессионного анализа зависимости GLL от тазовых значений PI и SS представлены на рис. 5.

Результаты корреляционного и регрессионного анализов свидетельствуют о том, что GLL характеризуется сильной положительной связью ( $r = 0,79$ ;  $P < 0,05$ ) с SS. Это означает, что с увеличением антеверсии таза усиливается и поясничный лордоз. По нашему мнению, избыточную антеверсию

Таблица

Параметры сагиттальных позвоночно-тазовых взаимоотношений у здоровых людей и у пациентов с коксовертебральным синдромом

Параметры	Здоровые люди	Пациенты с коксовертебральным синдромом
Угол наклона таза, град.		
средний	51,70	49,03
минимальный	33,00	30,00
максимальный	85,00	65,00
SD	11,50	8,40
Угол наклона крестца, град.		
средний	39,40	47,12
минимальный	19,50	29,00
максимальный	65,50	81,00
SD	9,30	12,60
Угол тазового отклонения, град.		
средний	12,30	12,09
минимальный	-1,00	-6,00
максимальный	27,90	29,00
SD	5,90	9,10
Поясничный лордоз, град.		
средний	46,50	60,52
минимальный	26,00	10,00
максимальный	76,00	91,00
SD	11,10	19,10

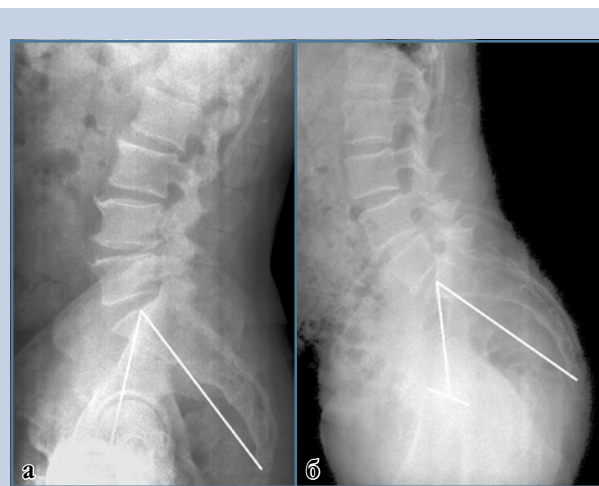


Рис. 2

Расчет угла наклона таза: а – боковая рентгенограмма позвоночника и таза здорового человека в положении стоя; б – боковая рентгенограмма позвоночника и таза пациента с коксовертебральным синдромом

таза и, как следствие, увеличение поясничного лордоза в положении стоя следует рассматривать как компенсаторную реакцию на болевой синдром и дегенеративно-дистрофические изменения в тазобедренных суставах.

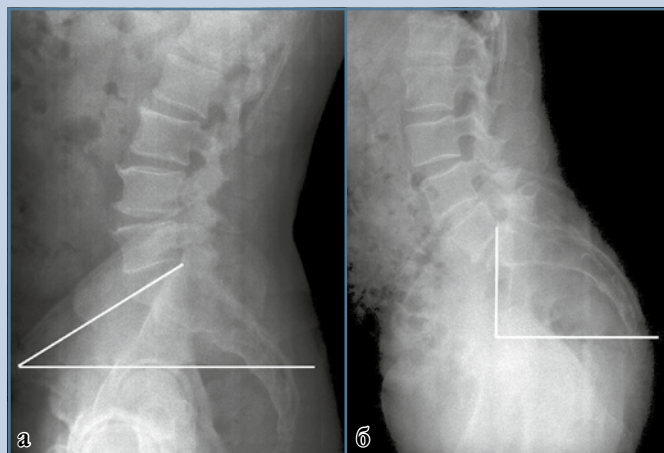
Корреляционная связь между PI и GLL у исследуемых больных отсутствовала. Таким образом, GLL у пациентов с коксовертебральным синдромом

мом не зависит от PI, а коррелирует только с позиционным переменным параметром SS, изменение которого является приспособлением при артрозе тазобедренных суставов.

При изучении особенностей взаимоотношений поясничного отдела позвоночника и таза в сагиттальной плоскости у обследованных пациентов с коксовертебральным

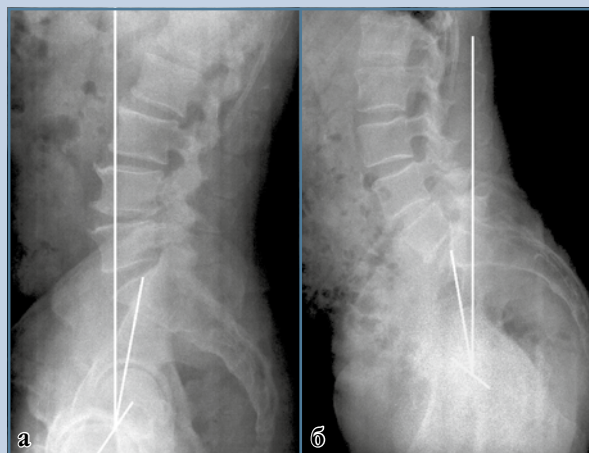
синдромом выделили три типа вертикальной осанки: нормальная, с избыточной антеверсией таза и гиперлордозом, с ретроверсией таза и уплощенным лордозом (рис. 6).

Нормальные позвоночно-тазовые взаимоотношения отметили в 6 (14,3 %) случаях, избыточную антеверсию таза и компенсаторный пояс-



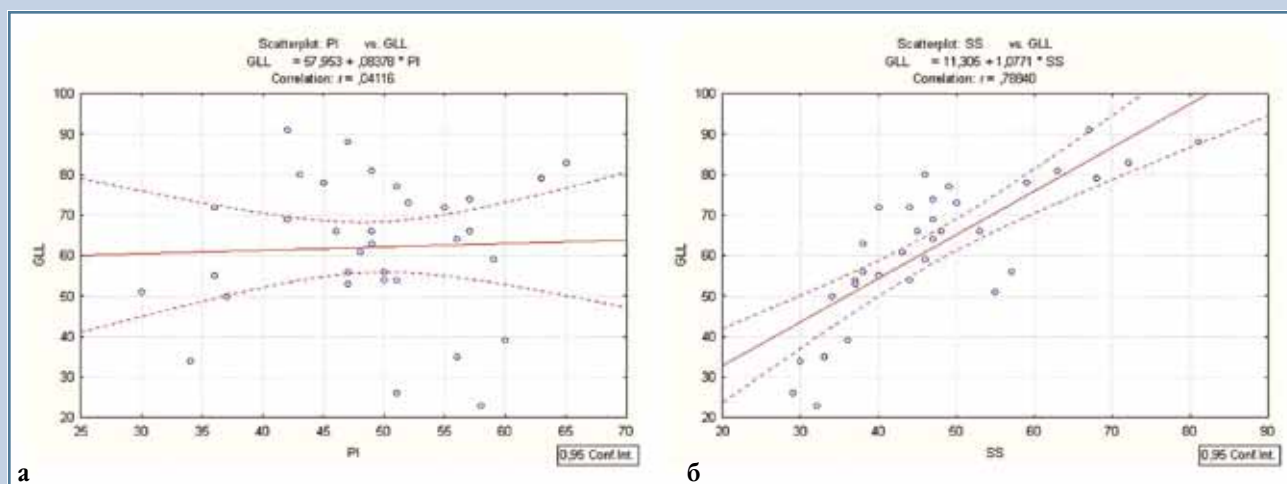
**Рис. 3**

Расчет угла наклона крестца: **а** – боковая рентгенограмма позвоночника и таза здорового человека в положении стоя; **б** – боковая рентгенограмма позвоночника и таза пациента с коксовертебральным синдромом



**Рис. 4**

Расчет угла тазового отклонения: **а** – боковая рентгенограмма позвоночника и таза здорового человека в положении стоя; **б** – боковая рентгенограмма позвоночника и таза пациента с коксовертебральным синдромом



**Рис. 5**

Результаты оценки связи между величиной поясничного лордоза (GLL) и тазовых параметров: **а** – наклона таза (PI); **б** – наклона крестца (SS)

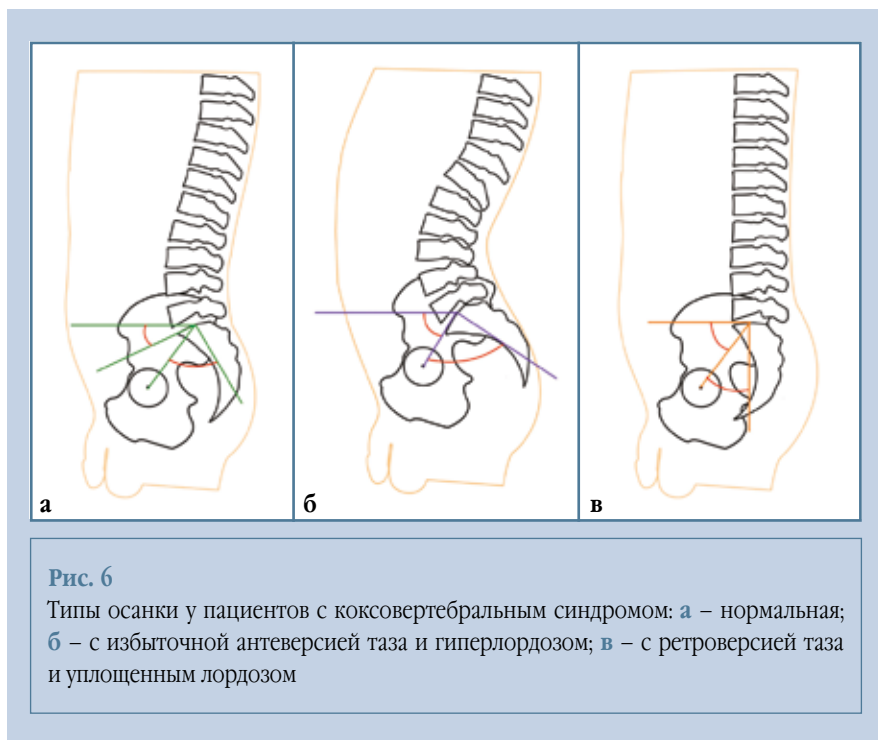


Рис. 6

Типы осанки у пациентов с коксовертебральным синдромом: **а** – нормальная; **б** – с избыточной антеверсией таза и гиперлордозом; **в** – с ретроверсией таза и уплощенным лордозом

ничный гиперлордоз – в 34 (81,0 %). По нашему мнению, данный тип вертикальной осанки является у рассматриваемой категории больных основным, так как встречается наиболее часто и позволяет более эффективно компенсировать сгибательно-приводящую контрактуру при дегенеративно-дистрофических изменениях тазобедренных суставов. Ретровер-

сия таза в сочетании с уплощением поясничного лордоза является редким типом осанки, имевшим место лишь в 2 (4,7 %) клинических наблюдениях. Компенсация дефицита разгибания тазобедренных суставов достигается в этом случае за счет ретроверсии таза, а возникшее уплощение поясничного лордоза компенсируется уменьшением грудного кифоза.

## Заключение

Комплекс «тазобедренные суставы – таз – позвоночник» представляет собой единую биомеханическую систему. При этом существенные изменения в тазобедренных суставах неизбежно приводят к формированию компенсаторных реакций со стороны позвоночника.

Развитие выраженных дегенеративно-дистрофических изменений в тазобедренных суставах в итоге приводит к значительному отклонению от нормальных показателей PI, а также к утрате прямой корреляционной связи этого параметра с величиной GLL.

Одно- или двусторонний коксартроз в большинстве случаев приводит к развитию избыточной антеверсии таза и, как следствие, формированию гиперлордоза поясничного отдела позвоночника с перегрузкой его сегментов. Другим вариантом компенсаторной осанки при артрозе тазобедренных суставов является ретроверсия таза, сопровождающаяся уменьшением поясничного лордоза. Оба типа компенсаторной вертикальной осанки характеризуются болевым вертеброгенным синдромом, а при длительном течении заболевания приводят к развитию выраженных дегенеративно-дистрофических изменений позвоночника.

## Литература

- Герцен Г.И., Остапчук М.П., Буштрук А.М. Деформивний артроз великих суглобів // Український медичний часопис. 2003. № 5. С. 55–60.
- Продан А.И., Радченко В.А., Хвисьюк А.Н. и др. Закономерности формирования вертикальной осанки и параметры сагиттального позвоночно-тазового баланса у пациентов с хронической люмбагией и люмбоишалгией // Хирургия позвоночника. 2006. № 4. С. 61–69.
- Продан А.И., Хвисьюк А.Н. Корреляция параметров сагиттального позвоночно-тазового баланса и дегенеративных изменений нижнепоясничных сегментов // Хирургия позвоночника. 2007. № 1. С. 44–51.
- Совершенствование методов хирургического лечения патологии тазобедренного сустава: отчет о НИР. СПб., 2009.
- Abitbol MM. Evolution of the lumbosacral angle. *Am J Phys Anthropol.* 1987;72:361–372.
- Antoniades SB, Hammerberg KW, DeWald RL. Sagittal plane configuration of the sacrum in spondylolisthesis. *Spine.* 2000;25:1085–1091.
- Chernukha KV, Daffner RH, Reigel DH. Lumbar lordosis measurement. A new method versus Cobb technique. *Spine.* 1998;23:74–79.
- Cil A, Yazici M, Uzuncugil A, et al. The evolution of sagittal segmental alignment of the spine during childhood. *Spine.* 2005;30:93–100.
- Duval-Beaupere G, Boisauvert B, Hecquet J, et al. Sagittal profile of normal spine changes in spondylolisthesis. In: Harnes J, Sturz H (eds). *Severe Spondylolisthesis: Pathology – Diagnosis – Therapy.* Darmstadt, 2002:21–32.
- Duval-Beaupere G, Schmidt C, Cosson P. A barycentric study of the sagittal shape of spine and pelvis: the conditions required for an economic standing position. *Ann Biomed Eng.* 1992;20:451–462.
- Esola MA, McClure PW, Fitzgerald GK, et al. Analysis of lumbar spine and hip motion during forward bending in subjects with and without a history of low back pain. *Spine.* 1996;21:71–78.
- Gangent N, Champain N, Pomeroy V, et al. Geometric and biomechanical postural characterization of the human spine and pelvis: a combined 3D approach to characterize the posture variability of asymptomatic adult volunteers. *Eur Spine J.* 2002;11(Suppl 1): S28–S59.
- Jackson RP, Hales C. Congruent spinopelvic alignment on standing lateral radiographs of adult volunteers. *Spine.* 2000;25:2808–2815.

14. Lee CS, Chung SS, Chung KH, et al. Significance of pelvic incidence in the development of abnormal sagittal alignment. J Korean Orthop. Assoc. 2006;41: 274–280.
15. Legaye J, Duval-Beaupere G, Hecquet J. Pelvic incidence: a fundamental pelvic parameter for three-dimensional regulation of spinal sagittal curves. Eur Spine J. 1998;7:99–103.
16. Lord MJ, Small JM, Dinsay JM, et al. Lumbar lordosis: effects of sitting and standing. Spine. 1997;22: 2571–2574.
17. Mac-Thiong JM, Berthonnaud E, Dimar JR. Sagittal alignment of the spine and pelvis during growth. Spine. 2004;29:1642–1647.
18. Marty C, Boisauvert B, Descamps H, et al. The sagittal anatomy of the sacrum among young adults, infants, and spondylolisthesis patients. Eur Spine J. 2002;11:119–125.
19. Matsuyama Y, Hasegawa Y, Yoshihara H, et al. Hip-spine syndrome: total sagittal alignment of the spine and clinical symptoms in patients with bilateral congenital hip dislocation. Spine. 2004;29:2432–2437.
20. Nakamura Y, Funayama K, Kita J. Hip-spine syndrome: tracing of coxarthropathy and the relationship between the lumbar and sacral angles. Sendai Red Cross Med J. 1996;5:73–76.
21. Offierski CM, MacNab I. Hip-spine syndrome. Spine. 1983;8:316–321.
22. Rajnics P, Templier A, Skalli W, et al. The association of sagittal spinal and pelvic parameters in asymptomatic persons and patients with isthmic spondylolisthesis. J Spin Disord Tech. 2002;15:24–30.
23. Roussouly P, Gollogly S, Berthonnaud E, et al. 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.
24. Vaz G, Roussouly P, Berthonnaud E, et al. Sagittal morphology and equilibrium of pelvis and spine. Eur Spine J. 2002;11:80–87.
25. Yoshimoto H, Sato S, Masuda T, et al. Spinopelvic alignment in patients with osteoarthritis of the hip: a radiographic comparison to patients with low back pain. Spine. 2005;30:1650–1657.
2. Prodan AI, Radchenko VA, Khvysyuk AN, et al. [Mechanism of vertical posture formation and parameters of sagittal spinopelvic balance in patients with chronic low back pain and sciatica]. Hir Pozvonoc. 2006;(4): 61–69. In Russian.
3. Prodan AI, Khvysyuk AN. [Correlation between sagittal spinopelvic balance parameters and degenerative changes of the lower lumbar spinal segments]. Hir Pozvonoc. 2007;(1):44–51. In Russian.
4. [Improving surgical treatment for hip joint pathology: research report]. St. Petersburg, 2009. In Russian.
5. Abitbol MM. Evolution of the lumbosacral angle. Am J Phys Anthropol. 1987;72:361–372.
6. Antoniadis SB, Hammerberg KW, DeWald RL. Sagittal plane configuration of the sacrum in spondylolisthesis. Spine. 2000;25:1085–1091.
7. Chernukha KV, Daffner RH, Reigel DH. Lumbar lordosis measurement. A new method versus Cobb technique. Spine. 1998;23:74–79.
8. Cil A, Yazici M, Uzumcugil A, et al. The evolution of sagittal segmental alignment of the spine during childhood. Spine. 2005;30:93–100.
9. Duval-Beaupere G, Boisauvert B, Hecquet J, et al. Sagittal profile of normal spine changes in spondylolisthesis. In: Harmes J, Sturz H (eds). Severe Spondylolisthesis: Pathology – Diagnosis – Therapy. Darmstadt, 2002:21–32.
10. Duval-Beaupere G, Schmidt C, Cosson P. A barycentric study of the sagittal shape of spine and pelvis: the conditions required for an economic standing position. Ann Biomed Eng. 1992;20:451–462.
11. Esola MA, McClure PW, Fitzgerald GK, et al. Analysis of lumbar spine and hip motion during forward bending in subjects with and without a history of low back pain. Spine. 1996;21:71–78.
12. Gangent N, Champain N, Pomeroy V, et al. Geometric and biomechanical postural characterization of the human spine and pelvis: a combined 3D approach to characterize the posture variability of asymptomatic adult volunteers. Eur Spine J. 2002;11(Suppl 1):S28–S59.
13. Jackson RP, Hales C. Congruent spinopelvic alignment on standing lateral radiographs of adult volunteers. Spine. 2000;25:2808–2815.
14. Lee CS, Chung SS, Chung KH, et al. Significance of pelvic incidence in the development of abnormal sagittal alignment. J Korean Orthop. Assoc. 2006;41:274–280.
15. Legaye J, Duval-Beaupere G, Hecquet J. Pelvic incidence: a fundamental pelvic parameter for three-dimensional regulation of spinal sagittal curves. Eur Spine J. 1998;7:99–103.
16. Lord MJ, Small JM, Dinsay JM, et al. Lumbar lordosis: effects of sitting and standing. Spine. 1997;22: 2571–2574.
17. Mac-Thiong JM, Berthonnaud E, Dimar JR. Sagittal alignment of the spine and pelvis during growth. Spine. 2004;29:1642–1647.
18. Marty C, Boisauvert B, Descamps H, et al. The sagittal anatomy of the sacrum among young adults, infants, and spondylolisthesis patients. Eur Spine J. 2002;11: 119–125.
19. Matsuyama Y, Hasegawa Y, Yoshihara H, et al. Hip-spine syndrome: total sagittal alignment of the spine and clinical symptoms in patients with bilateral congenital hip dislocation. Spine. 2004;29:2432–2437.
20. Nakamura Y, Funayama K, Kita J. Hip-spine syndrome: tracing of coxarthropathy and the relationship between the lumbar and sacral angles. Sendai Red Cross Med J. 1996;5:73–76.
21. Offierski CM, MacNab I. Hip-spine syndrome. Spine. 1983;8:316–321.
22. Rajnics P, Templier A, Skalli W, et al. The association of sagittal spinal and pelvic parameters in asymptomatic persons and patients with isthmic spondylolisthesis. J Spin Disord Tech. 2002;15:24–30.
23. Roussouly P, Gollogly S, Berthonnaud E, et al. 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.
24. Vaz G, Roussouly P, Berthonnaud E, et al. Sagittal morphology and equilibrium of pelvis and spine. Eur Spine J. 2002;11:80–87.
25. Yoshimoto H, Sato S, Masuda T, et al. Spinopelvic alignment in patients with osteoarthritis of the hip: a radiographic comparison to patients with low back pain. Spine. 2005;30:1650–1657.

## References

### Адрес для переписки:

Теремшонов Андрей Васильевич  
194044, Санкт-Петербург, ул. Боткинская, 13,  
Teremshonok@rambler.ru

Статья поступила в редакцию 27.01.2012

В.А. Аверкиев, д-р мед. наук; А.Л. Кудяшев, канд. мед. наук; В.А. Артох, канд. мед. наук; К.А. Надулич, канд. мед. наук; А.В. Теремшонов, канд. мед. наук; Е.Б. Нагорный, преподаватель, Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова, Санкт-Петербург.  
V.A. Averkiev, MD, DMSc; A.L. Kudyashev, MD, PhD; V.A. Artyukh, MD, PhD; K.A. Nadulich, MD, PhD; A.V. Teremshonok, MD, PhD; E.B. Nagorny, lecturer, Military Medical Academy n.a. S.M. Kirou, St. Petersburg.