

А.Л. Кудяшев, В.М. Шаповалов, В.А. Аверкиев,  
К.А. Надулич, А.В. Теремшонок, М.В. Резванцев,  
П.А. Кузовинский, Ф.В. Мироевский, Б.Я. Капилевич

## Развитие дегенеративно-дистрофических изменений позвоночника у больных с коксартрозом и нарушением сагиттального позвоночно-тазового баланса

Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова, Санкт-Петербург

**Резюме.** Представлены закономерности развития дегенеративно-дистрофических изменений поясничного отдела позвоночника у больных с деформирующим артрозом тазобедренных суставов. Проанализированы результаты стандартизованного рентгенологического обследования 90 пациентов с одно- и двусторонним коксартрозом III стадии. Изучены 5 дегенеративных позвоночных параметров: артроз дугоотростчатых суставов, остеофиты тел позвонков, высота межпозвоночных отверстий, а также высота и клиновидность межпозвоночных дисков. Установлено, что наличие избыточной антеверсии таза, сопровождающейся усилением поясничного лордоза, является предпосылкой к формированию дегенеративно-дистрофических изменений в задних отделах позвоночно-двигательных сегментов. Выявлено, что ретроверсия таза приводит к уплощению поясничного лордоза и возрастанию нагрузок на передние отделы позвоночно-двигательных сегментов со снижением высоты межпозвоночных дисков и отверстий, а также формированием остеофитов тел преимущественно трех нижних поясничных позвонков.

**Ключевые слова:** артроз, коксартроз, сагиттальные позвоночно-тазовые взаимоотношения, дегенеративно-дистрофическое заболевание позвоночника, межпозвоночные диски, лордоз.

**Введение.** По мнению А.И. Продана и А.Н. Хвисяка [1], преобладающую роль в развитии дегенеративно-дистрофических изменений позвоночника играют биомеханические факторы, определяемые, в том числе, позвоночно-тазовыми взаимоотношениями. Деформирующий артроз тазобедренных суставов является одной из причин нарушений позвоночно-тазового баланса в сагиттальной плоскости и, как следствие, люмбалгии [3, 6]. Исследования параметров позвоночно-тазовых взаимоотношений проводили в разные годы G. Duval-Beaupere [4, 5], J. Legaye [11], N. Gangnet [8], C. Lee [10] и др. При этом внимание уделялось изучению этой проблемы как у здоровых детей, подростков и юношей [2], грудных детей (до начала ходьбы) [12], здоровых взрослых добровольцев [1, 10, 12, 13], так и у лиц с различной патологией костно-мышечной системы [1, 9, 10, 12].

Однако, не смотря на значительное количество научных публикаций, описывающих сагиттальные позвоночно-тазовые взаимоотношения у здоровых волонтеров и больных различных категорий, работ, посвященных вопросам нарушений сагиттального позвоночно-тазового баланса и их последствий у больных с коксартрозом в доступной научной литературе относительно немного [7, 14].

**Цель исследования.** Выявить закономерности развития дегенеративно-дистрофических изменений поясничного отдела позвоночника у больных с дефор-

мирующим артрозом тазобедренных суставов.

**Материалы и методы.** Проанализированы результаты лучевого исследования позвоночно-тазового комплекса 90 больных с коксартрозом III стадии, выполненные по методике P. Jackson [9] в положении больного стоя в естественной позе. Исследование рентгенограмм проводили с помощью программ eFilm Workstation 2.1.0 и Medi Cad. Были изучены 5 дегенеративных позвоночных параметров: остеофиты тел позвонков, артроз дугоотростчатых суставов, высота межпозвоночных отверстий, а также высота и клиновидность межпозвоночных дисков (рис. 1).

Полученные данные были подвергнуты статистическому анализу при помощи программы STATISTICA for Windows 6.0. Проведен анализ распределения величин изученных параметров, а также оценены корреляции между ними с использованием непараметрического корреляционного коэффициента Пирсона. Для сравнения качественных величин применили критерий хи-квадрат, а с целью установки взаимосвязи между количественными и качественными переменными дисперсионный анализ.

**Результаты и обсуждение.** Были определены средние, минимальные и максимальные значения параметров дегенеративно-дистрофических изменений поясничного отдела позвоночника (табл. 1–3), установлен характер статистической корреляционной

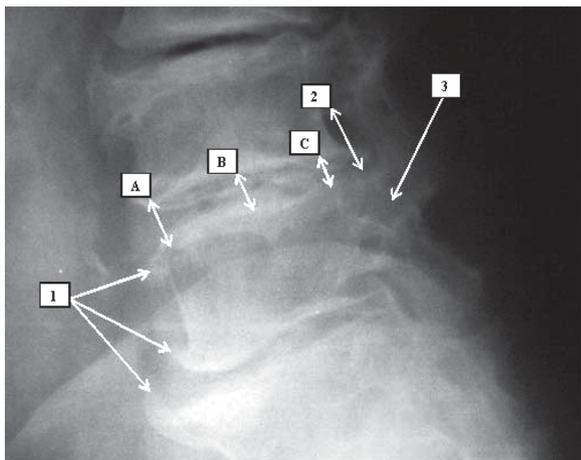


Рис. 1. Параметры дегенеративных изменений позвоночника на боковой рентгенограмме: 1 – остеофиты тел позвонков; 2 – высота межпозвоночного отверстия; 3 – артроз дугоотростчатых суставов; высота межпозвоночного диска (мм)  $= (A+B+C):3$ ; клиновидность межпозвоночного диска (%)  $= C:A \times 100$

связи между ними, а также проведен сравнительный анализ их выраженности у больных с различным типом поясничного лордоза по классификации P. Roussouly с соавт. [13].

Установлено, что средние значения высоты межпозвоночных дисков возрастали по мере снижения уровня позвоночника от L1–L2 к L4–L5. Этот факт

полностью совпадает с известными данными о нормальных анатомических характеристиках поясничного отдела позвоночника и иллюстрирует общую тенденцию к увеличению размеров межпозвоночных дисков и самих поясничных позвонков в каудальном направлении. Наиболее выраженные дегенеративно-дистрофические изменения были отмечены на уровне межпозвоночного диска L5–S1 (рис. 2).

Наибольшая выраженность дегенеративно-дистрофических изменений позвоночно-двигательного сегмента L5–S1 была также подтверждена в результате оценки высоты межпозвоночных отверстий (см. табл. 2).

Установлено, что, несмотря на общую тенденцию к уменьшению высоты межпозвоночного диска по мере приближения к крестцу, наиболее резкое снижение исследуемого параметра имело место в сегменте L5–S1 (рис. 3).

Взаимосвязь высоты межпозвоночных отверстий и высоты межпозвоночного диска была подтверждена в ходе проведения корреляционного и регрессионного анализа. Установлено, что высота межпозвоночных отверстий в наиболее подверженном дегенеративно-дистрофическим изменениям сегменте L5–S1 связана статистически значимой умеренной положительной корреляционной связью с высотой межпозвоночного диска на этом уровне ( $r=0,60$ ;  $p < 0,05$ ), рисунок 4.

При оценке клиновидности межпозвоночных дисков (табл. 3) выявлена тенденция к неуклонному увеличению среднего значения этого параметра от

Таблица 1

**Характеристика высоты поясничных межпозвоночных дисков у больных с деформирующим артрозом тазобедренных суставов**

Сегмент позвоночника	Высота межпозвоночного диска, мм			
	среднее значение	стандартное отклонение	минимальное значение	максимальное значение
L1–L2	4,92	2,36	3,23	15,47
L2–L3	5,91	2,83	2,97	18,47
L3–L4	6,27	3,0	5,07	17,8
L4–L5	6,03	3,39	2,77	19,4
L5–S1	3,84	3,18	2,87	20,33

Таблица 2

**Характеристика высоты межпозвоночных отверстий у больных с деформирующим артрозом тазобедренных суставов**

Сегмент позвоночника	Высота межпозвоночных отверстий, мм			
	среднее значение	стандартное отклонение	минимальное значение	максимальное значение
L1–L2	11,41	4,24	8,6	30,2
L2–L3	12,03	4,45	11,2	32,8
L3–L4	11,2	4,89	8,1	30,5
L4–L5	7,0	4,54	5,1	30,7
L5–S1	3,06	4,58	4,8	26,3

Характеристика клиновидности межпозвонковых дисков у больных с деформирующим артрозом тазобедренных суставов

Сегмент позвоночника	Клиновидность межпозвонкового диска, %			
	среднее значение	стандартное отклонение	минимальное значение	максимальное значение
L1-L2	90,38	22,41	33,86	150,85
L2-L3	92,63	19,04	22,38	135,29
L3-L4	95,48	15,2	12,42	104,17
L4-L5	100,2	15,47	16,67	120,69
L5-S1	84,83	14,55	25,0	90,59

90,4±22,4% в сегменте L1-L2 до 100,2±15,5% в сегменте L4-L5. Резкое снижение клиновидности в сегменте L5-S1 (до 84,8±14,55%) отражает, по нашему мнению, наибольшую уязвимость данного межпозвонкового диска (рис. 5), особенно при гиперлордотической осанке, которая характерна для больных с деформирующим артрозом тазобедренных суставов в 75% наблюдений.

Остеофиты тел позвонков были выявлены у 62 (68,9%) больных из 90. В 23 клинических наблюдениях имели место костные разрастания, локализованные на теле одного позвонка, а в 19 – на теле двух позвонков. Остеофиты трех, четырех и пяти поясничных позвонков встретились у 13, 3 и 4 больных соответственно.

Наиболее часто имели место костные разрастания четвертого (n=42), третьего (n=30) и пятого (n=29) поясничных позвонков. Остеофиты L1 и L2 были диагностированы лишь в 13 и 16 клинических наблюдениях соответственно. Краевые остеофиты тел поясничных позвонков (утолщение и оссификация фиброзного кольца межпозвонкового диска) – приспособительная реакция организма, связанная с необходимостью стабилизировать позвоночно-двигательные сегменты, пребывающие в напряженном и деформированном состоянии.

Перечисленные факты стали основанием для проведения сравнительного анализа выраженности дегенеративно-дистрофических изменений пояс-

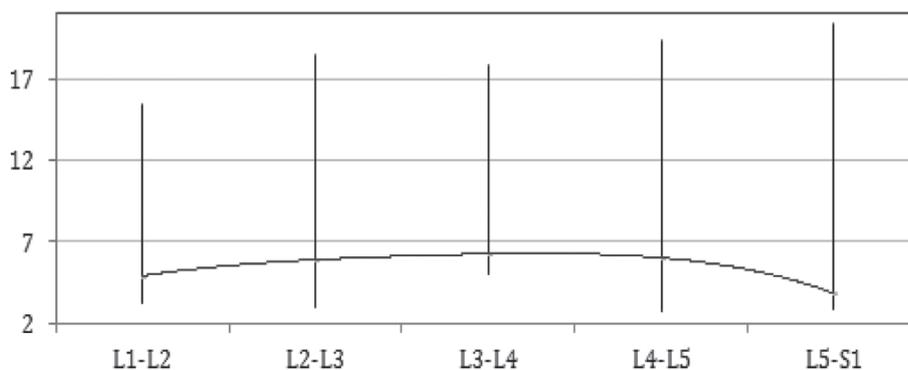


Рис. 2. Среднее значение высоты межпозвонкового диска на поясничном уровне

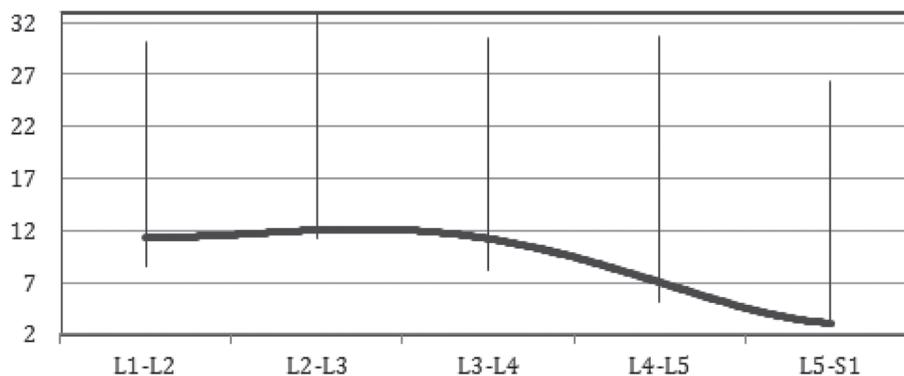


Рис. 3. Среднее значение высоты межпозвонкового отверстия на поясничном уровне

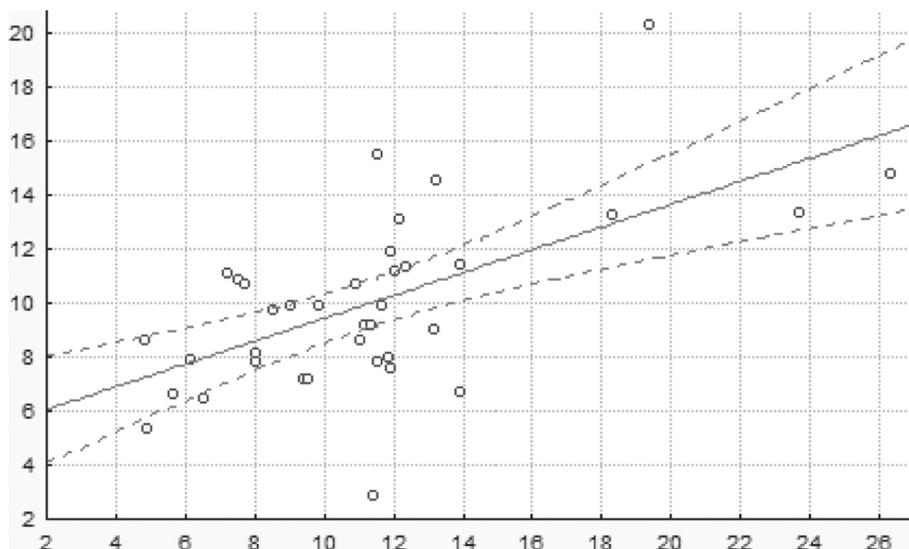


Рис. 4. Корреляционная связь между высотой межпозвонкового отверстия (по вертикали) и высотой межпозвонкового диска (по горизонтали) на уровне L5–S1

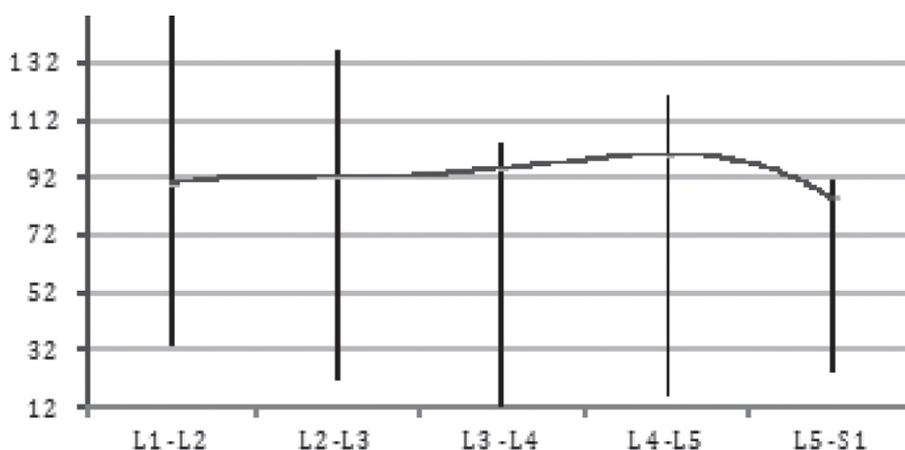


Рис. 5. Среднее значение клиновидности межпозвонкового диска на поясничном уровне

ничного отдела позвоночника у больных рассматриваемой категории в зависимости от типа поясничного лордоза, определенного по классификации P. Rousouly [13].

Установлено, что значения дегенеративных параметров позвоночно-двигательных сегментов имели тенденцию к статистически значимому различию ( $p=0,076$ ) в зависимости от типа поясничного лордоза. Так, у больных с гиполордотической сагиттальной вертикальной осанкой преобладали дегенеративно-дистрофические изменения в передних отделах позвоночника. У пациентов с поясничным лордозом первого и второго типов средние значения высоты наиболее пораженного межпозвонкового диска L5–S1 были меньше, чем у больных с третьим и четвертым типами лордоза. Аналогичная тенденция прослеживалась и в отношении клиновидности этого диска, а также высоты межпозвонковых отверстий в сегментах

L4–L5 и L5–S1. Артроз дугоотростчатых суставов из-за статической перегрузки задних отделов позвоночника имел место у большинства больных с третьим и четвертым типами поясничного лордоза (гиперлордотическая осанка) и поражал, в основном, нижние поясничные сегменты.

**Заключение.** Длительное течение деформирующего артроза тазобедренных суставов, приводящее к изменениям позвоночно-тазовых взаимоотношений и формированию патологической осанки с усилением или уплощением поясничного лордоза, следует считать предпосылкой к развитию нарушений баланса туловища и дегенеративно-дистрофических изменений позвоночника.

Первый и второй типы поясничного лордоза (гиполордотическая осанка) сопровождаются изменениями в передних отделах позвоночно-двигательных сегментов

тов (снижение высоты и клиновидности межпозвоноковых дисков, а также преобладанием остеофитов на уровне тел третьего, четвертого и пятого поясничных позвонков). Эти изменения следует рассматривать как предпосылку к формированию протрузий и грыж поясничных межпозвоноковых дисков с возникновением неврологических нарушений.

Третий и четвертый типы лордоза (гиперлордотическая осанка) у больных с коксартрозом приводят к формированию дегенеративно-дистрофических изменений, в основном, в задних отделах поясничных сегментов позвоночника с развитием стеноза позвоночного канала (чаще латерального) с соответствующими неврологическими проявлениями.

### Литература

1. Продан, А.И. Корреляция параметров сагиттального позвоночно-тазового баланса и дегенеративных изменений нижнепоясничных сегментов / А.И. Продан, А.Н. Хвисько // Хирургия позвоночника – 2007. – № 1. – С 44–51.
2. Cil, A. The evolution of sagittal segmental alignment of the spine during childhood / A. Cil, M. Yazici, A. Uzumcugil // Spine. – 2005. – Vol. 30, № 1. – P. 93–100.
3. Dolan, P.A. Influence of lumbar and hip mobility on the bending stresses acting on the lumbar spine / P.A. Dolan // Clin. biomech. – 1993. – Vol. 8, № 4. – P. 185–192.
4. Duval-Beaupere, G. A brycentremetric study of the sagittal shape of spine and pelvis: the conditions required for an economic standing position / G. Duval-Beaupere, C. Schmidt, P. Cosson // Ann. biomech. Eng. – 1992. – Vol. 20. – P. 451–462.
5. Duval-Beaupere, G. Sagittal profile of normal spine: changes in spondylolisthesis / G. Duval-Beaupere, B. Boisauberg, J. Hecquet // Severe spondylolisthesis: pathology – diagnosis – therapy / Ed. J. Harnes, H. Sturz. – Darmstadt: steinkopff, 2003. – Chap. 3. – P. 21–32.
6. Ehrlich, G.E. Low back pain / G.E. Erlich // Bull. world health organ – 2003. – Vol. 81, № 9. – P. 671–676.
7. Funayama, K. Coxarthropathy and lumbago: hipe-spine syndrome / K. Funayama [at al.] // MB Orthop. – 1989. – Vol. 15, № 18. – P. 85–93.
8. Gangent, N. Geometric and biomechanical postural characterization of the human spine and pelvis: a combined 3D approach to characterize the posture variability of asymptomatic adult volunteers / N. Gangent, N. Champain, V. Pomeroy // Eur. spine j. – 2002. – Vol. 11. – P. 22.
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. Lee, C. Significance of pelvic incidence in the development of abnormal sagittal alignment / C. Lee, S. Chung, K. Chung // J. korean orthop. assoc. – 2006. – Vol. 41. – P. 274–280.
11. Legaye, J. Pelvic incidence: a fundamental pelvic parameter for three-dimensional regulation of spinal sagittal curves / J. Legaye, G. Duval-Beaupere, J. Hecquet // Eur. spine j. – 1998. – Vol. 7. – P. 99–103.
12. Marty, C. The sagittal anatomy of the sacrum among young adults, infants, and spondylolisthesis patients / C. Marty, B. Boisaubert, H. Descamps // Eur. spine j. – 2002. – Vol. 11. – P. 119–125.
13. Roussouly, P. Classification of the normal variation in the sagittal alignment of the human lumbar spine and pelvis in the standing position / P. Roussouly, S. Gollooly, E. Berthonnaud // Spine. – 2005. – Vol. 30, № 3. – P. 346–353.
14. Yoshimoto, H. Spinopelvic alignment in patients with osteoarthritis of the hip / H. Yoshimoto [at al.] // Spine – 2005. – Vol. 30, № 14. – P. 1650–1657.

A.L. Kudyashev, V.M. Shapovalov, V.A. Averkiev, K.A. Nadulich, A.V. Teremshonok, M.V. Rezvantsev, P.A. Kuzovinskiy, F.V. Miroevskiy, B.Ja. Kapilevich

### Progression of dystrophic degenerative changes in the spine in patients with coxarthrosis and abnormality of sagittal vertebro-pelvic balance

**Abstract.** To detect the regularities in progression of dystrophic degenerative changes of lumbar spine in patients with arthrosis deformans of hip joints, the results of standardized-radiographic research of 90 patients with Stage III unilateral and bilateral coxarthrosis were analyzed. 5 degenerative spine relations: arthrosis of zygapophysial joints, osteophytes of vertebral bodies, height of intervertebral foramina and also height and wedging of intervertebral discs were studied. The findings were statistically analyzed. Retroversion of the pelvis causes flattening of spine lordosis, increases stress on anterior parts of functional spinal units and decreases height of intervertebral discs and foramina and also leads to formation of osteophytes predominantly in 3 inferior lumbar vertebrae.

**Key words:** артроз, coxarthrosis, sagittal vertebro-pelvic relations, degenerative-dystrophic vertebral disease, межпозвоноковые диски, лордоз.

Контактный телефон: 8-911-770-49-01; e-mail: a.kudyashev@gmail.com