

О.І. Продан,
А.Г. Грунтовський,
В.О. Куценко

Інститут патології хребта
і суглобів ім. проф. М.І. Ситенка
АМН України,
м. Харків

Рентгенограмметричні характеристики стенозувальних варіантів диспластичного спондилолістезу

Radiogramometric characteristics of stenosing
variants of dysplastic spondylolisthesis

Цель работы: Представить результаты рентгенограмметрического исследования стенозирующих вариантов диспластического спондилолистеза по сравнению с вариантами диспластического спондилолистеза без стеноза позвоночного канала.

Материалы и методы: Материалом исследования послужили рентгенограммы 60 пациентов со стенозирующими вариантами диспластического спондилолистеза и 35 больных с диспластическим спондилолистезом без стеноза позвоночного канала. Ряд параметров измеряли на стандартных рентгенограммах, другие — на функциональных боковых; параметры сагиттального позвоночно-тазового баланса измеряли по Duval-Beaupere.

Результаты: Рентгенологические признаки дисплазии обнаружены у всех обследованных. Тяжесть дисплазии связана с вероятностью стенозирования позвоночного канала опосредованно, через ее закономерное влияние на степень линейного смещения. Определены среднестатистические величины рентгенометрических показателей в группе А (спондилолистез без стеноза позвоночного канала), в группе В (безлизиный спондилолистез) и в группе С (спондилолистез с лизисом дужки); эти величины существенно отличаются и определенным образом связаны друг с другом.

Выводы: Выявлена связь величины линейного смещения при диспластическом спондилолистезе с тяжестью неврологического дефицита и целым рядом других рентгенометрических параметров.

Ключевые слова: диспластический спондилолистез, стеноз позвоночного канала, позвоночно-тазовый баланс, дисплазия, нестабильность.

Objective: To present the findings of radiogramometric studies of stenosing variants of dysplastic spondylolisthesis compared with variants of dysplastic spondylolisthesis without vertebral canal stenosis.

Material and Methods: The study involved 60 patients with stenosing variants of dysplastic spondylolisthesis and 35 patients with dysplastic spondylolisthesis without vertebral canal stenosis. A number of parameters were measured using standard x-ray films, the rest were measured using functional lateral films; the parameters of sagittal vertebropelvic balance were measured according to Duval-Beaupere.

Results: X-ray signs of dysplasia were revealed in all patients. Dysplasia severity was associated with probable stenosis of the vertebral canal with by means of influence on the degree of linear displacement. Mean statistical values of radiometric parameters in group A (spondylolisthesis without stenosis of the vertebral canal), in group B (lysis-free spondylolisthesis), in group C (spondyloptosis with arch lysis) were determined. These values differed considerably and associated with each other in a definite way.

Conclusion: The correlation between the value of linear displacement in dysplastic spondylolisthesis and neurological deficiency severity as well as a number of x-ray parameters was revealed.

Key words: dysplastic spondylolisthesis, stenosis of the vertebral canal, vertebropelvic balance, dysplasia, instability.

Рентгенологічні ознаки спондилолістезу, зокрема диспластичного, добре відомі з першої половини ХХ століття, коли вийшли праці Meyerding [1, 2], Friberg [3], І.Л. Тагера й І.С. Мазо [4]. І хоча рентгенодіагностика спондилолістезу досі остаточно не вирішена, нові технології рентгенівського дослідження, наприклад, спіральна комп'ютерна томографія (СКТ), дають можливість істотно зменшити частість діагностичних помилок.

Зовсім інакше склалася ситуація щодо проблеми рентгенодіагностики стенозувальних варіантів спондилолістезу. Стенозування хребетного каналу (ХК) при диспластичному і дегенеративному спондилолістезі трапляється доволі часто, хоч за даними тільки стандартних рентгенологічних досліджень важко діагностувати ці варіанти. Доводиться використовувати високовартісні методи — магнітнорезонансну (МРТ) чи комп'ютерну томографію (КТ). Але й результати цих високотехно-

логічних методик дослідження не завжди інформативні. В таких випадках доводиться поєднувати КТ і мієлографію, а таке дослідження аж ніяк не можна вважати малоінвазивним.

Метою нашої роботи було порівняти результати рентгенограмметричного дослідження стенозувальних варіантів диспластичного спондилолістезу і диспластичного спондилолістезу без стенозу ХК.

Методика дослідження

Матеріалом дослідження стали рентгенограми хворих: 60 — на стенозувальні варіанти диспластичного спондилолістезу і 35 — на диспластичний спондилолістез без стенозу ХК (група А). У 24 пацієнтів з перших 60 спондилолістез був відсутній (група В), а в 36 виявлено диспластичний спондилолістез (група С).

На стандартних рентгенограмах ми вимірювали такі параметри (рис. 1): величини лінійного зміщення (L_a) у відсотках за Teillard [5] та кутового — a_3 за Winter [6], кут L_4-L_5 сегмента (a_4), кривизну поперекового лордозу від L_1 до L_4 , величини: сколіозу за Cobb, ретролістезу L_4 , мм (Lp_4), латеропозиції L_4 , мм (LL_4), деформації

тіла L_5 (Dv), а також питому величину деформації тіла L_5 (tDv) (див. рис. 1). Крім того, вимірювали відстань від задньонижнього краю тіла L_4 хребця до верхньої поверхні крижів на бічній рентгенограмі (H_4), індекс висоти L_5-S_1 та L_4-L_5 диска. Індекс останнього дорівнює відношенню площі диска на бічній рентгенограмі до площі розташованого вище тіла хребця (Id).

На функціональних бічних рентгенограмах вимірювали обсяг кутової рухомості dg_4 і dg_5 , величину нестабільності dx_5 та dx_4 (рис. 2).

Параметри сагітального хребетно-тазового балансу (рис. 3) вимірювали за Duval-Beaupere [7], а індекс тяжкості спондилолітезу (SI) — за Lamartina [8].

Тяжкість дисплазії нижньопоперекового сегмента оцінювали в балах за табл. 1 (Продан А.И., 1994).

Результати та їх обговорення

Рентгенологічні ознаки дисплазії нижньопоперекових хребетних сегментів виявлено в усіх обстежених, але тяжкість дисплазії у хворих без стенозу (група А) виявилася значно меншою ($5,4 \pm 0,4$ бала), ніж при стенозуючому спондилолітезі ($12,7 \pm 0,9$ та $11,8 \pm 0,9$) у групах В і С відповідно.

Певно, вплив тяжкості дисплазії на розвиток стенозуювальних варіантів диспластичного спондилолітезу не прямий, а опосередкований.

Ми вважаємо, що від тяжкості дисплазії залежить, насамперед, ступінь зміщення, а від його величини, у свою чергу, — ймовірність стенозування ХК.

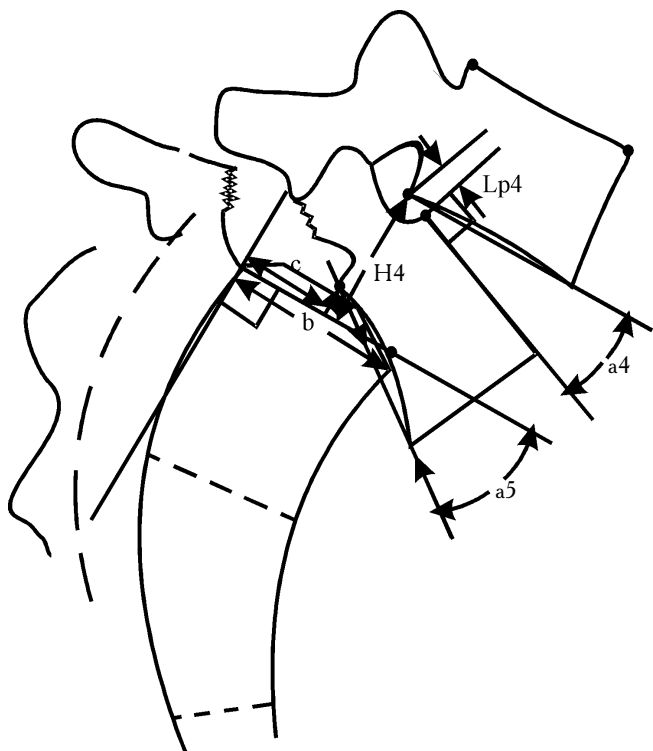


Рис. 1. Схема вимірювання окремих параметрів на бічній рентгенограмі, %, $L_a = c/b \cdot 100$

Scheme of measurement of some parameters on lateral films, %, $L_a = c/b \cdot 100$

Залежність ступеня лінійного зміщення від тяжкості дисплазії показана на рис. 4, з якого видно, що зв'язок La і DS має синусоїдальний характер: при I і II ступенях зміщення тяжкість дисплазії практично однакова (6,1 бала), але при подальшому збільшенні DS зміщення значно зростає. Так, при III ст. зміщення DS у середньому дорівнює 10,8 бала, при IV — ще більше — 12,9, а при V досягає 13,5 бала. Ці дані можуть підтверджувати, що тяжкість дисплазії пов'язана з ймовірністю стенозування ХК опосередковано, через її закономірний вплив на ступінь лінійного зміщення.

При I ступені зміщення DS змінюється від 4 до 10 балів, при II — від 3 до 10, III — від 5 до 18; при IV — від 10 до 15, при V — від 8 до 16.

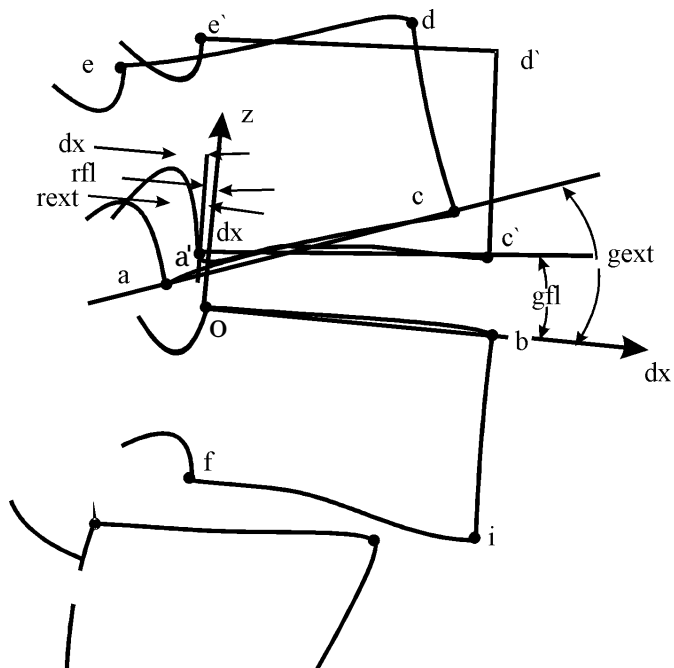


Рис. 2. Схема вимірювання обсягу кутової рухомості (dg) і величини нестабільності (dx) на бічних функціональних рентгенограмах, а також індексу диска (Id): $acde$ — кути тіла хребця при розгинанні; $a'c'd'e'$ — кути тіла хребця при згинанні; OXZ — прямокутна система координат: точка O (задньоверхній кут тіла розташованого нижче хребця); OX — площина верхньої поверхні тіла розташованого нижче хребця; OZ — перпендикуляр до OX з точки O .

$$dx = rext - rfl, dg = gext - gfl;$$

$$Id = Sd/Sv; Sd = (cb + ac) / 2 \cdot (ba + cd) / 2;$$

$$Sv = (ce + ad) / 2 \cdot (eo + cd) / 2; Dv = of / bi \cdot 100; dDv = Dv / ob.$$

Scheme of measurement of angular mobility volume (dg) and instability value (dx) on lateral functional films, disk index (Id): $acde$ — angles of the vertebral body on extension; $a'c'd'e'$ — angles of the vertebral body on flexion; OXZ — rectangular coordinate system: O (posterosuperior angle of the body of the underlying vertebra) OX — plate of upper surface of the body of the underlying vertebra; OZ — perpendicular to OX from O .

$$dx = rext - rfl, dg = gext - gfl;$$

$$Id = Sd/Sv; Sd = (cb + ac) / 2 \cdot (ba + cd) / 2;$$

$$Sv = (ce + ad) / 2 \cdot (eo + cd) / 2; Dv = of / bi \cdot 100; dDv = Dv / ob.$$

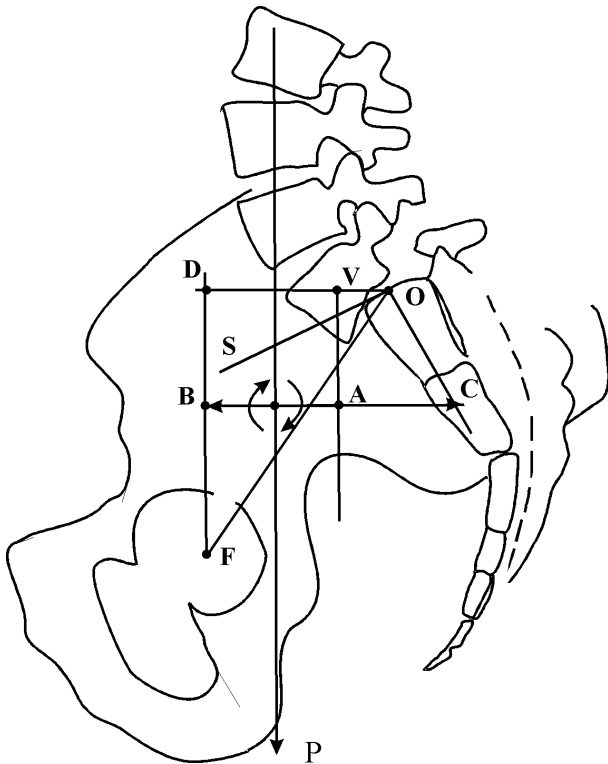


Рис. 3. Схема вимірювання показників сагітального хребтно-тазового балансу: OD — горизонталь; FD — вертикаль з центру голівки стегна; VA — вертикаль, опущена з центру тіла L_5 ; C — центр тіла S_2 ; OS — площина верхньої поверхні тіла S_1 , перпендикулярна задньому контуру тіла S_1 ; PI — кут OFC; SS — кут SOD; PT — кут OFD; SI = $AB / AC \cdot 100$; SPTJ = AC / BA ; P — вісь сили маси надкрижової частини тіла людини

Scheme of measurement of sagittal vertebropelvic balance parameters: OD — the horizontal; FD — the vertical from the center of the femur head; VA — the vertical from L_5 center; C — center of S_2 ; OS — the plain of S_1 upper surface is perpendicular to the posterior outline of S_1 ; PI = angle OFC; SS = angle SOD; PT = angle OFD; SI = $AB / AC \cdot 100$; SPTJ = AC / BA ; P — axis of gravitational force of the body over the sacral portion of the human body

У табл. 2, 3 подано середні значення рентгенометричних показників.

З табл. 2 видно, що середньостатистичний пацієнт із стенозувальним безлізисним диспластичним спондилолістезом (гр. В) — це хворий з лінійним зміщенням (L_a) близько 71% (тобто III ст. за Meyerding), з кутовим зміщенням (a_5) 30,7%, компенсаторним сегментарним перерозгинанням L_4-L_5 сегмента (a_4) 22°. Деформація тіла L_5 (Dv) становить у середньому 43,4°, а питома деформація тіла L_5 (tDv), тобто величина деформації на одиницю його передньо-заднього розміру дорівнює 1,4. Індекс висоти диска (I_d) на рівні зміщення різко знижений (0,09), а індекс висоти L_{4-5} диска нормальний (0,31). Величина поперекового лордозу (L_1-L_4) дещо збільшена (41°), часто присутня поперекова сколіотична деформація ($LS = 6,4^\circ$). Ретролістез L_4 (Lr_4) майже 3 мм

(2,9). На відміну від хворих груп А і С, у пацієнтів групи В часто зустрічається латеропозиція L_4 хребця.

Вище наведено середньоарифметичні значення рентгенометричних показників хворих групи В. Однак розбіжності цих показників досить значні.

Так, лінійне зміщення в цій групі варіює від 47 до 107%, а кутове — від 0 до 70°, сегментарний гіперлордоз L_{4-5} — від 6 до 33°.

Середньостатистичний пацієнт групи С — це хворий з лінійним зміщенням 79% (IV ступінь за Meyerding) і кутовим зміщенням 45°.

Деформація тіла L_5 і питома деформація також більші, ніж у хворих групи В (54,3 та 1,7). У групі С більша й величина поперекового лордозу (45°) і ретролістезу L_4 (3,9 мм), але жодного разу не відзначено ні поперекового сколіозу, ні латеропозиції L_4 .

У групі А лінійне зміщення вірогідно менше (24,5), а кутове відсутнє в більшості хворих або має від'ємну величину, тобто кут між тілами L_4 і L_5 відкритий допереду. У сегменті L_4-L_5 відсутнє сегментарне перерозгинання ($a_4 = 9,9 \pm 1,1^\circ$). Вірогідно менші величини — деформації тіла L_5 ($Dv = 33,9 \pm 2,9^\circ$) і tDv ($0,9 \pm 0,1$). Індекс висоти L_5-S_1 диска більше як утричі перевищує такий у групах В і С, а ретролістез і латеропозиція L_4 хребця, як правило, відсутні. Ще одна цікава закономірність — явне зменшення поперекового лордозу ($LS = 21,9 \pm 2,1^\circ$) у хворих групи А.

Рентгенометричні показники рухової функції L_4-L_5 і L_5-S_1 сегментів у осіб з диспластичним спондилолістезом наведені в табл. 3.

У більшості хворих групи А відзначається гіпермобільність у двох нижньопоперекових сегментах: обсяг кутової рухомості в сегменті L_5-S_1 більший за норму ($14,8 \pm 1,6$), а в сегменті L_{4-5} відповідає верхній межі норми ($12,9 \pm 0,8$). Величина нестабільності в сегменті L_5-S_1 майже в усіх хворих цієї групи дорівнює чи перевищує 2 мм, а в деякого досягає 5–6 мм. Сегмент L_4-L_5 майже завжди стабільний ($dx_4 \leq 2$ мм), хоч зрідка трапляється нестабільність і цього сегмента (варіювання dx_4 від 0 до 5 мм).

У групах В і С середні показники сагітальної кінематики двох нижніх сегментів майже однакові, принаймні не дуже відрізняються статистично. Обсяг кутової рухомості в сегменті L_5-S_1 різко обмежений, а в сегменті

L_4-L_5 , навпаки, має місце гіпермобільність ($dg_4 = 15,8 \pm 1,8^\circ$ у групі В та $dg_4 = 13,8 \pm 5,2^\circ$ у групі С). Величина нестабільності L_5-S_1 сегмента в групі А відповідає $0-3$ мм, а в середньому становить $0,4 \pm 0,3$ мм. У групі С $dx_5 = 0,9 \pm 1,3$ мм, проте зміни цього показника значніші (від 0 до 6 мм). Той факт, що dx_5 рідко перевищує 2 мм, був вельми несподіваним, бо у вітчизняній літературі традиційно вважається, що будь-який спондилолітез завжди супроводжується нестабільністю.

На підставі отриманих нами даних можна твердити, що при тяжких формах спондилолітезу уражений сегмент як правило стабільний, в тому сенсі, що при флексії та екстензії лінійне зміщення майже не змінюється.

У сегменті L_4-L_5 величина dx_4 часто перевищує 2 мм, що можна розцінювати як ознаку компенсаторної гіпермобільності.

Показники сагітального хребетно-тазового балансу (СХТБ) наведено в табл. 3. Виявилось, що стенозувальні варіанти диспластичного спондилолітезу статистично вірогідно відрізняються за показниками СХТБ від групи хворих без стенозу (група А). Так, індекс SI (severity-index) при стенозувальних варіантах спондилолітезу майже вдвічі більший, ніж у групі А.

Нахил таза (PI) також статистично вірогідно більший у хворих за стенозувальними варіантами диспластичного спондилолітезу ($73,5 \pm 3,1$ у групі В, $74,7 \pm 2,0$ — у групі С), ніж у групі А ($54,1 \pm 3,4$). Ця залежність, певно, є непрямою. Від стану хребетно-тазового балансу залежить ступінь зміщення при диспластично-спондилолітезі, а ймовірність стенозуван-

ня ХК, у свою чергу, зростає в міру збільшення зміщення.

Оскільки від ступеня стенозування ХК залежить тяжкість неврологічного дефіциту, ми вирішили простежити взаємозв'язок між показником тяжкості неврологічних розладів у балах (Z) і величиною зміщення.

Результати дослідження наведено на рис. 5, з якого випливає, що Z лінійно збільшується в міру збільшення деформації аж до IV ст. зміщення, а потім зростання триває, але повільніше.

Разом з лінійним зростає й кутове зміщення, але характер залежності інший: при лінійному зміщенні до 50 % кутове практично відсутнє, потім швидко зростає, а після досягнення величини деформації IV ст. за Meyerding наростання збільшення уповільнюється. Тобто залежність a_5 від L_a синусоїдна.

Синусоїдним є також очевидний взаємозв'язок величини поперекового лордозу (LL) і ступеня лінійного зміщення, величини деформації (Dv) тіла L_5 , а також відносний показник величини цієї деформації (tDv), тобто показник питомої деформації тіла L_5 .

Структурні особливості L_4-L_5 сегмента також пов'язані зі зростанням лінійного зміщення L_5 , і сегментарне розгинання в сегменті (a_4) збільшується пропорційно величині L_a , що, на нашу думку, відбиває прагнення осьової рухової системи відновити сагітальний хребетно-тазовий баланс або хоча б певною мірою компенсувати його дисбаланс.

З гіперлордозом у сегменті L_4-L_5 і збільшенням лінійного і кутового зміщень тіла L_5 змен-

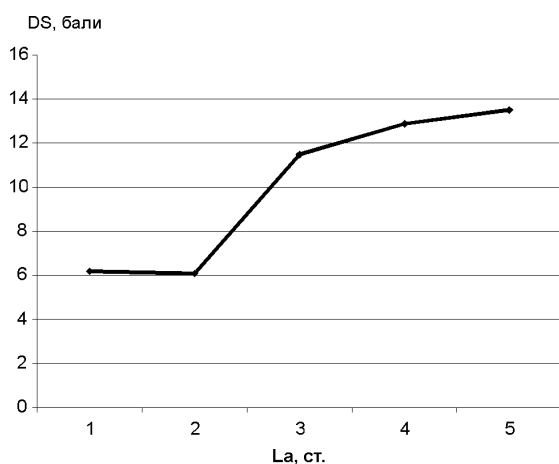


Рис. 4. Діаграма залежності величини лінійного зміщення (L_a) (в ступенях) за Meyerding від тяжкості дисплазії люмбосакрального сегмента (DS) у балах

Correlation of liner displacement value (L_a) in grades according to Meyerding and lumbosacral segment dysplasia severity (DS) in points

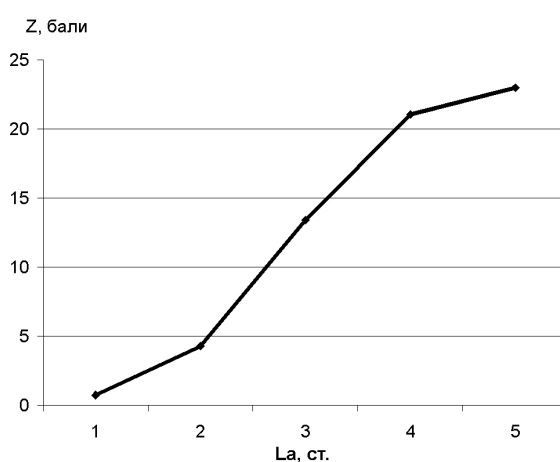


Рис. 5. Діаграма залежності тяжкості неврологічного дефіциту (Z) (у балах) від ступеня лінійного зміщення (L_a) за Meyerding

Correlation of neurological deficiency severity (Z) in points and degree of liner displacement (L_a) according to Meyerding

Шкала визначення тяжкості дисплазії
The scale of dysplasia severity

Найменування дисплазії	Бал	Найменування дисплазії	Бал
Високе стояння L ₅ відносно біспінальної лінії *	2	Аплазія суглобових відростків однобічна L ₅ -S ₁	2
Перехідний попереково-крижовий хребець	1	Аплазія суглобових відростків двобічна L ₅ -S ₁	4
Форма тіла L ₄ поздовжньо витягнута майже квадратна поперечно витягнута	2 1 0	Гіпоплазія остистого відростка L ₅ -S ₁	1
Аномалія тропізму L ₅ -S ₁	1	Гіпоплазія пластин дуги L ₅	1
Гіпоплазія суглобових відростків L ₅ -S ₁ однобічна	1	Spina bifida occulta Spina bifida aperta	1 2
Гіпоплазія суглобових відростків L ₅ -S ₁	2	Гіпоплазія поперекових відростків L ₅ (площа фронтального зображення ≤ 2 см ²)	

Примітка. * Стояння тіла L₅ відносно біспінальної лінії вимірювали при I-II ст. зміщення безпосередньо на рентгенограмах, при III-V ст. методом віртуальної реконструкції сегмента L₅-S₁ до зміщення: якщо біспінальна лінія перетинала тіло L₅, то стояння вважали високим.

Таблиця 2

Відмінності рентгенометричних показників при диспластичному спондилолітезі без стенозу ХК (гр. А)
і при стенозуючому спондилолітезі (гр. В, С)

Differences in radiogramometric parameters in dysplastic spondylolisthesis
without vertebral canal stenosis (group A) and in stenosing spondylolisthesis (groups B and C)

Група хворих	Рентгенометричні параметри												
	LL	LS	L _a	a ₅	a ₄	H ₄	Dv	tDv	Id ₄	Id ₅	Lp ₄	LI ₄	DS
А	21,9±2,1	1,0±1,1	24,5±3,8	0,83±2,34	9,9±1,1	37,5±1,5	33,90±2,90	0,90±0,09	0,37±0,02	0,33±0,03	0,40±0,29	0	5,40±0,40
В	41,7±0,4	6,4±3,7	71,1±6,3	30,70±6,30	21,8±2,1	27,8±2,0	43,40±3,30	1,40±0,10	0,32±0,06	0,09±0,06	2,90±0,70	1,5±0,9	12,70±0,90
С	45,0±13,0	0	79,0±10,8	45,70±7,00	29,1±8,5	14,3±8,2	54,30±13,40	1,70±0,30	0,31±0,14	0,05±0,05	3,90±0,70	0	11,80±0,98

Таблиця 3

Відмінності рентгенометричних параметрів функціональних спондилограм
і показників хребетно-тазового балансу у хворих із різними варіантами диспластичного спондилолітезу

Differences in radiogramometric parameters of functional spondylograms and values
of vertebropelvic balance in patients with different variants of dysplastic spondylolisthesis

Група хворих	Рентгенометричні параметри							
	dg ₅	dg ₄	dx ₅	dx ₄	SI	PI	SS	PT
А	14,8 ± 1,6	12,9 ± 0,8	3,6 ± 0,4	2,0 ± 0,3	27,9 ± 3,3	54,1 ± 3,4	29,9 ± 2,1	22,5 ± 2,6
В	2,60 ± 0,93	15,8 ± 1,8	0,38 ± 0,32	2,46 ± 0,51	48,6 ± 3,5	73,5 ± 3,1	36,8 ± 2,1	37,1 ± 2,4
С	2,5 ± 12,9	13,8 ± 5,2	0,9 ± 1,3	2,11 ± 0,65	56,2 ± 15,4	74,7 ± 20,1	34,4 ± 10,5	40,4 ± 9,8

шується відстань між задньонижнім кутом тіла L₄ і верхньою поверхнею крижів. Ця відстань (H₄) зменшується майже лінійно зі збільшенням L_a.

Лінійною видається також залежність між індексом висоти диска L₅-S₁ і величиною L_a аж до повної деструкції диска (Id = 0) при IV ст. зміщення за Meyerding. Величина Id₄ синусоїдально зменшується зі збільшенням L_a.

У міру зростання лінійного зміщення L₅ у хворих з диспластичним спондилолітезом змінюються й показники кінематики базальних хребетних сегментів. Обсяг кутової рухомості в сегменті L₅-S₁ при I ст. зміщення перевищує нормальні значення, що свідчить про гіпермобільність сегмента. Так, при лінійному зміщенні

до 25 % dg₅ = 16,4°, при II ст. цей показник зменшується до 13°, а потім різко падає до 3,6° при III ст. та 0,6 — при IV ст. При зміщенні V ст. кутова рухомість узагалі відсутня. Залежність має синусоїдальний характер.

Зменшення обсягу кутової рухомості в сегменті L₅-S₁ при II-III ст. зміщення компенсується збільшенням кутової рухомості в сегменті L₄-L₅: dg₄ з 13° при I ст. зростає до 14,4° при II і 14,7° — при III ст. зміщення. Згодом, очевидно, у зв'язку з дегенеративними змінами тканин хребетного рухового сегмента (ХРС) величина dg₄ при IV і V ст. знов зменшується, залишаючись усе ж доволі великою (12,6° при V ст. зміщення). Залежність dg₄ від L_a, таким чином, має вигляд параболічної кривої.

Величина нестабільності (dx) змінюється в міру збільшення лінійного зміщення L_5 як на рівні деформації, так і в сегменті, що лежить вище.

При I ст. зміщення в середньому $dx_5 = 3,4$ мм, що вказує на нестабільність сегмента. При II ст. величина нестабільності зростає ще помітніше ($dx_5 = 3,7$ мм), але з подальшим збільшенням лінійного зміщення різко зменшується до $1,04$ мм при III ст. і аж до повної втрати рухомості ($dg_5 = 0$) при IV і V ст. Ще раз підкреслимо, що, за нашими рентгенометричними даними, у більшості хворих з III ст. і у всіх із IV і V ст. на рівні деформації сегмент стабілізується. Наші дані заперечують загальноприйнятту думку про обов'язкову нестабільність хребетного сегмента на рівні зміщення при диспластичному спондилолітезі. Цей усталений погляд, мабуть, здавався настільки очевидним, що проведення рентгенометричних досліджень вважали зайвим. Крім того, багато дослідників, певно, сприймали за нестабільність будь-яку рухомість у сегменті L_5-S_1 .

Таким чином, необхідно або визнати факт стабілізації L_5-S_1 сегмента при зміщенні IV–V ст., або докорінно змінити існуючі визначення нестабільності як явища порушення опорно-рухової функції ХРС.

У сегменті L_4-L_5 при I ст. зміщення також часто є нестабільність ($dx_4 = 2,4$ мм). При II ст. вона ще більше зростає ($dg_4 = 2,6$ мм), але потім поступово і повільно зменшується до $1,7$ мм при V ст. зміщення, що, ймовірно, зумовлене наростанням дегенеративних змін у L_{4-5} сегменті.

Індекс тяжкості спондилолітезу (SI) синусоїдально збільшується, як і слід очікувати, в міру наростання лінійного зміщення: при I і II ст. зміщення SI становить $31,4$ і $29,2$ відповідно. Проте вже при III ст. різко збільшується до $45,0$, а потім продовжує зростати відповідно до збільшення L_a до $59,4$ при IV і $66,3$ — при V ст. деформації за Meyerding. Зауважимо, однак, що зв'язок SI і L_a також не лінійний, а синусоїдальний.

Основний показник сагітального хребетно-тазового балансу, нахил таза (ρI) не тільки впливає, але й головним чином визначає ступінь деформації при диспластичному спондилолітезі. При I ст. зміщення ρI в середньому дорівнює $56,3^\circ$, при II ст. дещо збільшується ($58,9^\circ$), але різко зростає при III, IV, V ст. ($71,8$; $74,6$; $75,1^\circ$ відповідно). Взаємозв'язок між ρI і L_a має синусоїдальний характер.

Інші параметри хребетно-тазового балансу пов'язані: $\rho I = SS + \rho T$. Інакше кажучи, для даного пацієнта ρI величина константна, а зміни SS і ρT зумовлені характером компенсаторно-приспосувальних механізмів. Так, схилення крижів (SS) у міру збільшення лінійного зміщення майже не змінюється. На відміну від SS, показник ρT синусоїдально зростає від $22,9^\circ$ при I ст. до $42,2^\circ$ при V ст. зміщення. У хворих із II ст. кут ρT в середньому дорівнює $25,3^\circ$, III ст. — $37,3^\circ$, а при IV ст. — $39,1^\circ$. Отже, цей показник пов'язаний, найімовірніше, з дорсальним відхиленням таза.

ВИСНОВКИ

Таким чином, наші рентгенометричні дослідження виявили низку вельми важливих закономірних зв'язків між величиною лінійного зміщення при диспластичному спондилолітезі, тяжкістю неврологічного дефіциту та іншими рентгенометричними параметрами.

Судячи з наших даних, ризик стенозування ХК у пацієнтів з диспластичним спондилолітезом зростає в міру збільшення лінійного і кутового зміщень, компенсаторного перерозгинання в сегменті, розташованому вище, деформації тіла L_5 хребця, а також зниження висоти люмбосакрального диска. В свою чергу, величина лінійного зміщення залежить від тяжкості дисплазії люмбосакрального сегмента і ступеня зміни сагітального хребетно-тазового дисбалансу.

Література

1. Meyerding H.W. // *Surg., Gynecol., Obstetr.* — 1932. — Vol. 54. — P. 371–377.
2. Meyerding H.W. // *J. Intern. Coll. Surg.* — 1956. — Vol. 26. — P. 566.
3. Friberg S. // *Acta chir. scand.* — 1934. — Vol. 82, suppl. 55. — 140 p.
4. Тагер И.А., Мазо И.С. *Рентгенодиагностика спондилолітеза.* — М.: Медицина, 1968. — 123 с.
5. Teillard W. *Les spondylolisthesis. etc.* — Paris: Masson, 1957.
6. Wiltse L.L., Winter R.B. // *J. Bone Jt. Surg.* — 1983. — Vol. 65 a, № 6. — P. 768–772.
7. Duval-Beaupere G., Robain G. // *Int. orthop. (SICOT).* — 1987. — Vol. 11. — P. 261–269.
8. Lamartina C. // *Eur. Spine J.* — 2002. — Vol. 11, suppl. 1. — P. 53.

Надходження до редакції 20.04.2004.

Прийнято 05.11.2004.

Адреса для листування:

Куценко Володимир Олександрович,
Інститут патології хребта та суглобів ім. проф. М.І. Ситенка,
вул. Пушкінська, 80, Харків, 61024, Україна