

УДК 616-06:616.72:617.3

ФІЛІПЧУК В.В.

ДУ «Інститут травматології та ортопедії НАМН України», м. Київ

## РЕТРОВЕРСІЯ КУЛЬШОВОЇ ЗАПАДИНИ У ПАЦІЄНТІВ ДИТЯЧОГО, ПІДЛІТКОВОГО ТА ЮНАЦЬКОГО ВІКУ У РАЗІ СИНДРОМУ ФЕМОРОАЦЕТАБУЛЯРНОГО КОНФЛІКТУ

**Резюме.** Робота ґрунтується на вивченні даних 274 пацієнтів дитячого, підліткового та юнацького віку з різними захворюваннями кульшового суглоба, що ускладнюються синдромом фемороацетабулярного конфлікту: хвороба Легга — Кальве — Пертеса, юнацький епіфізеоліз головки стегнової кістки, дисплазія кульшового суглоба. Встановлено діагностичну валідність рентгенологічної семіотики ретроверсії кульшової западини. Визначено частоту симптомів ретроверсії за різних нозологій. Результати дослідження вказують на те, що в пацієнтів дитячого, підліткового та юнацького віку ретроверсія кульшової западини здебільшого є результатом, а не чинником синдрому фемороацетабулярного конфлікту.

**Ключові слова:** кульшовий суглоб, ретроверсія кульшової западини, хвороба Легга — Кальве — Пертеса, юнацький епіфізеоліз головки стегнової кістки, дисплазія кульшового суглоба, фемороацетабулярний конфлікт.

### Вступ

У 1984 році німецьким ортопедом Dietrich Tonnис вперше був описаний больовий синдром у дівчини-підлітка з аномальною орієнтацією западини — ретроверсією. Відтак актуальність вивчення «сагітального» розташування западини зросла через стрімкий розвиток концепції фемороацетабулярного конфлікту (ФАК), що потребує нових даних про особливості розладів формування кульшового суглоба, відмінних від «класичної дисплазії». Розлади формування за типом «гіперзанурення» (в англійських джерелах медичної інформації «pincer») та «ретроверсії западини» привертають усе більшу увагу через встановлення впливу на розвиток коксартрозу. Орієнтацію площини входу в кульшову западину відносно сагітальної площини прийнято називати версією кульшової западини. За норму вважається передньолатеральний напрямок входу з кутом у  $20^\circ \pm 7$  [1]. Актуальним залишається вивчення розладів версії кульшового суглоба за рентгенограмами таза. Це зумовлено чинниками, що наведені далі. Наразі рентгенографія комп'ютерна (РК) томографія — найточніший метод вивчення орієнтації кульшової западини [2], у країнах із розвинутою медициною для дослідження кульшового суглоба в дітей та підлітків вона застосовується лише за життєвими показаннями [3]. Оскільки магнітно-резонансна (МР) томографія — безпечний, але дорогий метод, вона не є оптимальною для простеження динаміки перебігу та скринінгових досліджень.

Актуальність дослідження зумовлена і тим, що аномальна версія зустрічається в разі багатьох як уроджених, так і набутих патологічних станів кульшового

суглоба. Тому назрілою є відповідь на запитання: ретроверсія кульшового суглоба це причина чи результат синдрому ФАК?

### Мета

Довівши валідність рентгенологічної семіотики версії кульшової западини, встановити нозологічні та причинно-наслідкові залежності їх розладів у пацієнтів дитячого, підліткового та юнацького віку з синдромом ФАК.

### Матеріал та методи дослідження

Робота ґрунтується на вивченні рентгенограм, виконаних на етапах лікування 274 дітей, підлітків, юнаків із захворюваннями кульшового суглоба: хворобою Легга — Кальве — Пертеса (ЛКП) (125 пацієнтів, у 8 — процес двобічний), юнацьким епіфізеолізом головки стегнової кістки (ЮЕГСК) (51 пацієнт, у 18 — зміщення з обох сторін), дисплазії кульшового суглоба (КС) (98 пацієнтів, у 22 — уражено 1 суглоб). Серед пацієнтів було 165 (60,2 %) жінок та 109 (39,8 %) чоловіків. У 17 випадках у пацієнтів за місцем проживання виконано РК-томографію. У 32 осіб виконано МР-томографію. Приклад вимірювання кута версії кульшової западини на МР-томограмі зображено на рис. 1.

З огляду на те, що зазначений метод візуалізації не набрав масового застосування, важливо встановити

© Філіпчук В.В., 2014

© «Травма», 2014

© Заславський О.Ю., 2014

можливості рентгенографії в діагностиці розладів орієнтації западини у дітей та підлітків, а саме валідності рентгенологічної семіотики ретроверсії кульшової западини.

Задля цього було вивчено чутливість, специфічність та загальну точність рентгенологічних симптомів ретроверсії кульшової западини. За золотий стандарт (еталон) було взято результати РК-томографії<sup>1</sup> (17) і МР-томографії (32), проведених у 49 осіб (98 суглобів). Середній вік становив  $13,50 \pm 3,45$ . Межі 8–20 років. Співвідношення статей в досліджуваній підгрупі: жіноча — 21 особа (42,9 %), чоловіча — 28 (57,1 %).

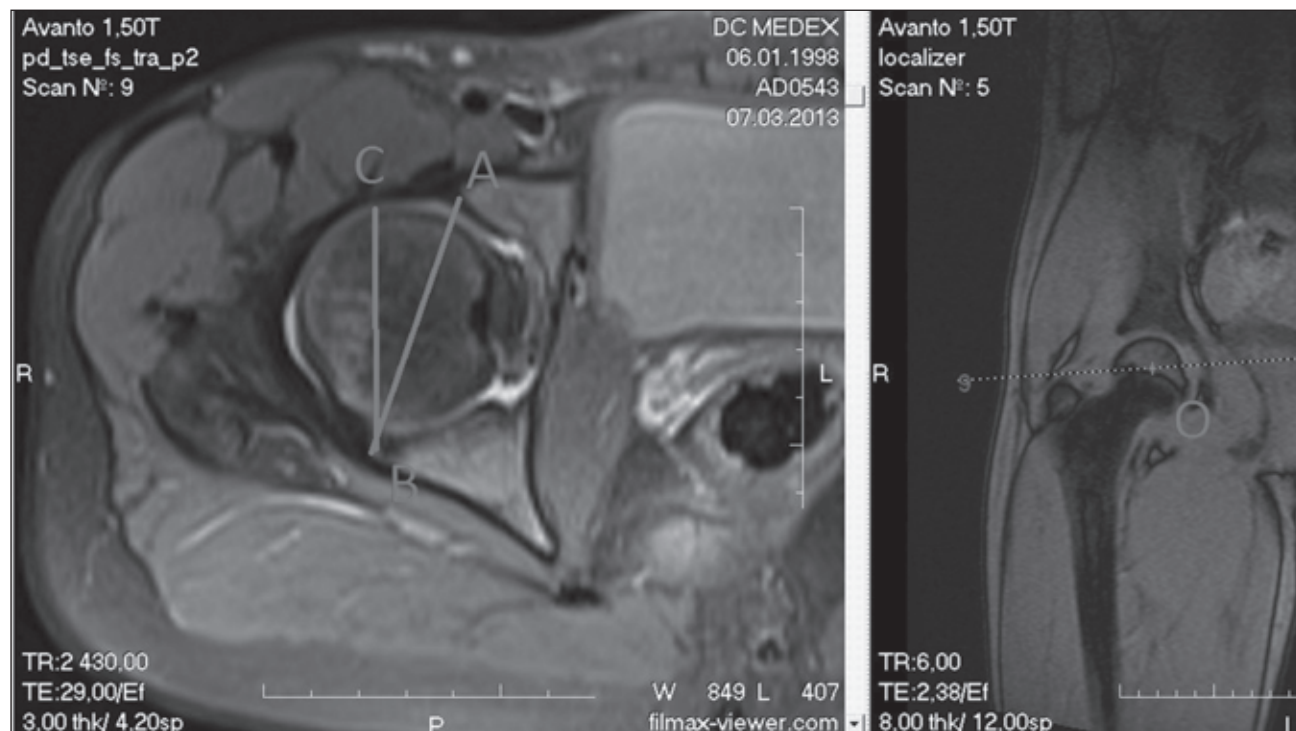
Ознаки стандартної рентгенологічної укладки та ретроверсії кульшової западини наведені нижче.

На рис. 2 зображення задньої рентгенограми таза та кульшових суглобів пацієнтки Т., 17 років, із резидуальною дисплазією правого кульшового суглоба та постішемичними розладами формування проксимального відділу стегнової кістки 3-го типу за Kalamchi. Для оцінки рентгенологічних маркерів ретроверсії западини необхідними умовами є симетричність затульних отворів та нейтральний нахил таза. К.А. Siebenrock та ін. [4] (2003), ввівши поняття нейтрального нахилу таза, дають референтні значення відстані між верхнім краєм лобкового симфізу та крижово-куприковим з'єднанням (стрілка 1, рис. 2) 32 мм у чоловіків та 47 мм у жінок. Більш сучасні дослідження вказують на межі від 8 до 50 мм в осіб чоловічої статі та 15–72 мм — жіночої [5]. У дітей до 8 років включно ця відстань у межах

8–35 мм без відповідності статі [6]. На рис. 2 стрілка 2 вказує на контур переднього ацетабулярного краю, а стрілка 3 — заднього. Як було вже зазначено, у нормі латерально-передній напрямок орієнтації западини зумовлює, що контур переднього краю лежить медіальніше від заднього. У разі відсутності ретроверсії западини не спостерігається симптом перехресту (cross-over sign) зазначених контурів. Наступна рентгенологічна ознака ретроверсії западини — це симптом задньої стінки. Він вважається позитивним, якщо контур краю задньої стінки кульшової западини проектується медіальніше точки центру головки (стрілка 4). Випинання задньої ості сідничної кістки (стрілка 5) — це третій рентгенологічний симптом ретроверсії кульшової западини [7]. На задніх рентгенограмах задня ость сідничної кістки — це рентгенконтрастне утворення трикутної форми, що простягається медіально з задньої межі верхнього краю на рівні нижнього краю кульшової западини. У випадку ретроверсії западини задня ость контурується медіально від внутрішнього краю западини.

## Результати дослідження та їх обговорення

На відміну від стегнової кістки номенклатурні визначення версії кульшової западини недостатньо висвітлені. Тому ми вважаємо за можливе спочатку сформулювати наше бачення поняття «версії кульшової западини». За тригонометричною аналогією з версією та торсією стегнової кістки [8, 9] для вивчення версії



**Рисунок 1. Вимірювання версії (кут ACB) правої кульшової западини на МРТ-зображенні, зваженому за часом релаксації T1. О — центр головки стегнової кістки, через який проведено площину вимірювання (аксіальний зріз). А — передній край западини, В — задній край западини, ВС — лінія, паралельна сагітальній площині**

<sup>1</sup> PKT виконано за місцем попередньої діагностики та лікування.

кульшової западини необхідно розрізняти кут між двома площинами (сагітальною та входу) та кут між сагітальною площиною та лінією, що проходить через діаметр входу в горизонтальній (аксіальній) площині. Саме зазначений кут визначають для числового вимірювання версії кульшової западини, оскільки він не залежить від її інклінації. На задній рентгенограмі у стандартній укладці пацієнта у випадку значення кута, що менше 10 градусів, проявляється симптом перехресту.

Розподіл результатів виявлення симптомів ретроверсії унаслідок рентгенологічного обстеження 49 пацієнтів (98 суглобів) наведений у табл. 1.

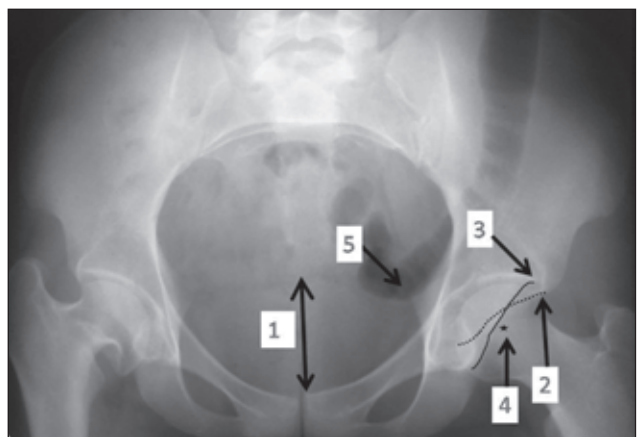
Результати вивчення чутливості, специфічності та загальної точності валідності рентгенологічної семіотики ретроверсії кульшової западини надані в табл. 2

Отримані показники діагностичної валідності рентгенологічної семіотики ретроверсії кульшової западини у пацієнтів дитячого, підліткового та юнацького віку дещо відрізняються від отриманих у дорослих пацієнтів [7, 10].

Отримані нами результати вказують, що у пацієнтів зазначених вікових груп менші показники чутливості за досить високих показників специфічності. Насамперед ми пояснюємо це особливостями будови передньої і задньої стінки кульшової западини в цей віковий період та сповільненням енхондральної осифікації за наявності синдрому фемороацетабулярного конфлікту.

Підсумовуючи оцінку валідності рентгенологічної семіотики версії кульшової западини, необхідно наголосити, що передусім зазначені симптоми є діагностичними, а не скринінговими, тому вищі значення специфічності порівняно з чутливістю є прийнятними.

За нашими результатами та даними, отриманими вищезазначеними авторами, незалежно від вікових



**Рисунок 2.** Симптоми ретроверсії на рентген-зображенні таза та кульшових суглобів пацієнтки Т., 17 років, із резидуальною дисплазією правого кульшового суглоба та постішемічними розладами формування проксимального відділу стегнової кістки (3-й тип за Kalatchi). Відстань 1 (~ 45 мм) між верхнім краєм лобкового симфізу та крижово-куприковим з'єднанням (стрілка 1) вказує на нейтральний нахил таза. Пояснення в тексті

особливостей симптом сідничної ості є найбільш точним симптомом у діагностиці ретроверсії кульшової западини.

Таким чином, беручи до уваги показники загальної точності симптомів, використавши їх одночасно, можна значно покращити діагностичну валідність.

Необхідно враховувати, що в деяких випадках ми спостерігали «хибні» симптоми ретроверсії кульшової западини (рис. 3), зумовлені розворотом усієї половини таза (тазової кістки). Такий розворот тазової кістки може бути викликаний травмою або ж аномалією крижового відділу хребта. На рис. 3 рентген-зображення пацієнта з перехідним люмбосакральним хребцем із повним одностороннім злиттям поперечного відростка з крижою.

Нами була вивчена частота симптомів ретроверсії кульшової западини у 274 пацієнтів із найбільш поширеними захворюваннями КС у дітей та підлітків. Наявність, частоту та розподіл зазначених рентгенологічних маркерів у 548 суглобах наведено в табл. 3.

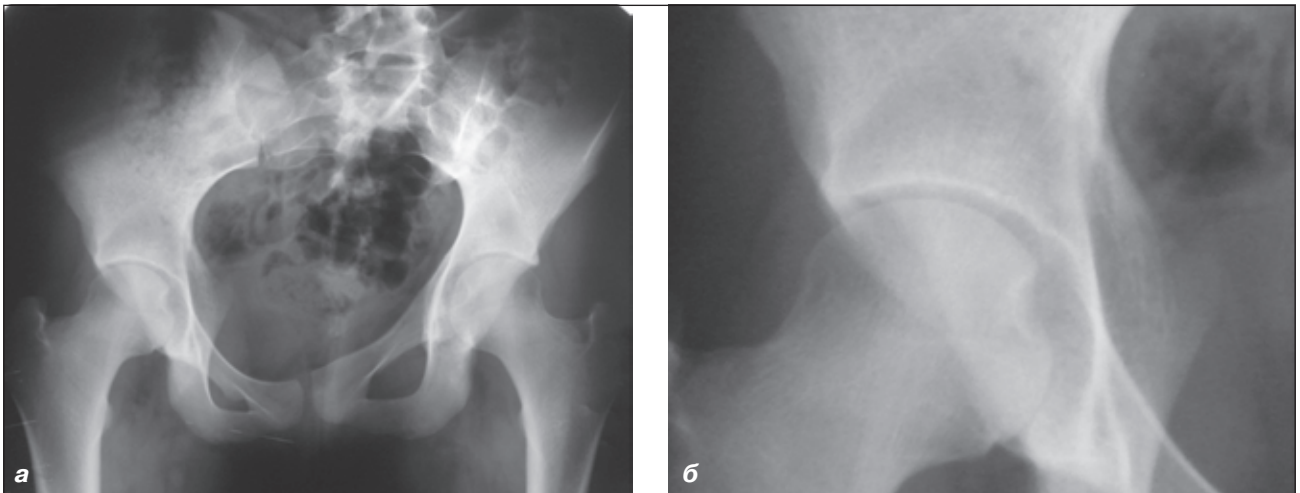
Найбільш частими рентгенологічними симптоми ретроверсії западини є в разі хвороби ЛКП. У пацієнтів із ЮЕГСК ретроверсія зустрічається в уражених суглобах у 20 % випадків та в неуражених у 9 %. У разі дисплазії — 11 та 0 % відповідно. За даними літератури [2, 10], частота безсимптомних (у клінічно здорових пацієнтів) ретроверсій западини сягає меж 6–7 %. Такий розподіл частот свідчить на користь переважно набутого характеру ретроверсії у дітей та підлітків. Найбільш очевидно це підтверджується аналізом групи пацієнтів із хворобою ЛКП (рис. 4).

**Таблиця 1.** Розподіл результатів виявлення симптомів ретроверсії внаслідок рентгенологічного обстеження 49 пацієнтів (98 суглобів), n = 98

Рентгенологічна семіотика ретроверсії	Оцінка результату			
	Істинно-позитивний (а)	Хибно-позитивний (в)	Хибно-негативний (с)	Істинно-негативний (д)
Перехрест	25	12	12	50
Задня стінка	21	10	8	60
Сіднична ость	31	5	5	58

**Таблиця 2.** Діагностичні характеристики валідності рентгенологічної семіотики ретроверсії кульшової западини

Тест	Чутливість, %	Специфічність, %	Загальна точність, %
Перехрест	68	81	76
Задня стінка	72	86	82
Сіднична ость	86	92	90

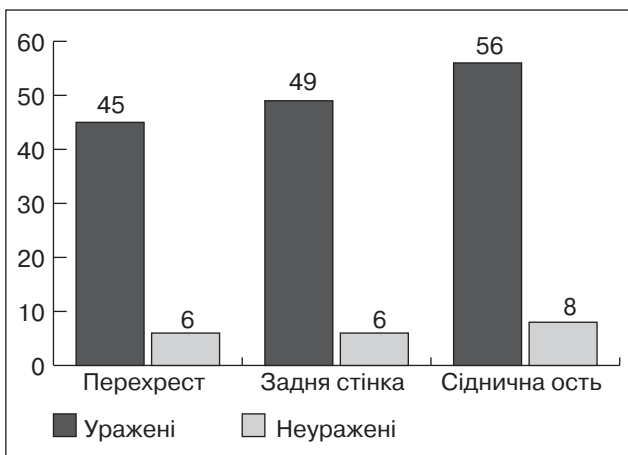


**Рисунок 3.** «Хибні» симптоми ретроверсії правої кульшової западини на рентген-зображенні таза та кульшових суглобів (а; б — збільшення) пацієнта В., 14 років, з аномалією крижового відділу хребта

**Таблиця 3.** Частота симптомів ретроверсії за різних нозологій на рентген-зображеннях уражених та неуражених суглобів,  $n = 548$

Кількість пацієнтів, уражених та неуражених суглобів за нозологіями				Рентгенологічні симптоми ретроверсії западини					
				Перехресту		Задньої стінки		Сідничної ості	
Нозологія	К-ть пацієнтів	Хар-ка суглоба	К-сть суглобів	–	+	–	+	–	+
Хвороба ЛКП	125	Уражені	133	88	45	84	49	77	56
		Неуражені	117	111	6	111	6	109	8
ЮЕСК	51	Уражені	69	56	13	69	0	55	14
		Неуражені	33	30	3	33	0	30	3
Дисплазія КС	98	Уражені	174	156	18	156	18	155	19
		Неуражені	22	21	1	22	0	22	0
Всього	274	–	548	462	86	475	73	448	100

**Примітка:** символи «–», «+» означають негативний та позитивний симптом.



**Рисунок 4.** Діаграма розподілу симптомів ретроверсії западини у 125 пацієнтів із хворобою ЛКП (250 суглобів, 8 двобічних уражень)

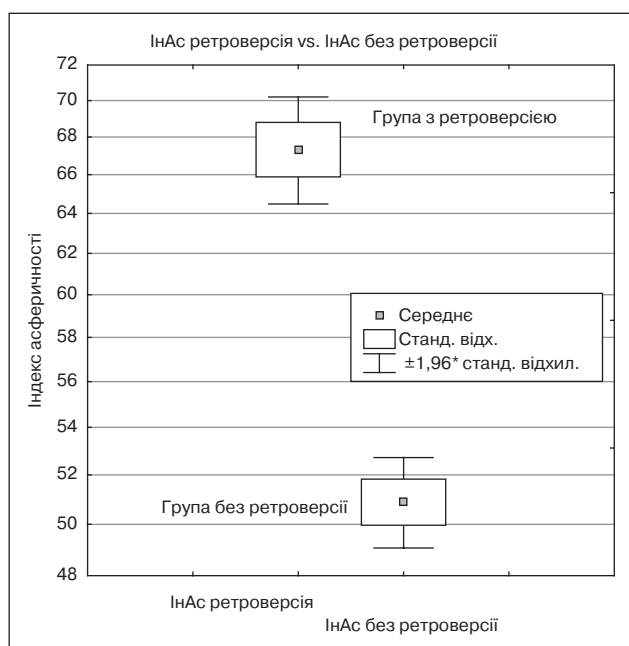
У групі пацієнтів із хворобою ЛКП встановлено сильний кореляційний зв'язок між виявленням симптомів перехресту та задньої стінки ( $r = 0,93$ ,  $p < 0,05$ ), перехресту та сідничної ості ( $r = 0,83$ ,  $p < 0,05$ ) і задньої стінки та сідничної ості ( $r = 0,89$ ,  $p < 0,05$ ). Це дозволило нам орієнтуватись на симптом сідничної ості як провідну рентгенологічну ознаку ретроверсії в разі хвороби ЛКП. Задня ость стає рентген-контрастною при скелетній зрілості в 15 балів (це відповідає 3-річному віку). Такий підхід дозволяє рентгенологічно діагностувати ретроверсію кульшової западини в пацієнтів із неосифікованим заднім та переднім краєм кульшової западини. Таким чином, рентгенологічні симптоми ретроверсії в уражених суглобах у пацієнтів із хворобою ЛКП зустрічаються в 42 %, у неуражених — лише в 7 %. Отримані нами результати досліджень та дані літератури [11, 12] суттєво різняться. У табл. 4 наведено їх порівняння.

Значні розбіжності отриманих нами результатів проти даних літератури ми можемо пояснити насамперед різнорідними групами за критерієм обсягу ура-

ження, а отже, і фінальною асферичністю головки стегнової кістки. Меншу поширеність рентгенологічних ознак ретроверсії у дослідженні W.N. Sankar та J.M. Flynn (2008) ми пояснюємо тим, що автори не використовували симптом задньої сідничної ості, який, за нашими даними, є найбільш чутливим. «Завищені» відсотки випадків ретроверсії кульшової западини у дослідженні A.N. Larson (2011), на нашу думку, зумовлені неврахуванням при аналізі рентгенограм нахилу таза. Для простеження причинно-наслідкових зв'язків між ретроверсією та перебігом захворювання важливим є аналіз кількості ретроверсій кульшової западини на неуразеній стороні. При високих відсотках логічно припустити, що ретроверсія є фактором ризику виникнення хвороби ЛКП, що і зробили W.N. Sankar із співавторами. Ми не поділяємо цих поглядів, оскільки

**Таблиця 4. Поширеність рентгенологічних симптомів ретроверсії при хворобі ЛКП за результатами наших досліджень та даними літератури**

Дослідження	Рік	Кількість пацієнтів	Відсоток ретроверсій	
			Уражені	Неуражені
Sankar W.N., Flynn J.M.	2008	39	2	0
Larson A.N., Stans A.A., Sierra R.J.	2011	53	90	68
Наше дослідження	2014	125	42	7



**Рисунок 5. Діаграма розподілу груп з ретроверсією та без ретроверсії кульшової западини за індексом асферичності**

лише в 7 % випадків отримали ознаки ретроверсії кульшової западини на неуразеній стороні, що відповідає середньому розподілу в безсимптомних осіб у популяції. Вищезазначене спонукало нас простежити залежності між асферичністю та наявністю ретроверсії кульшової западини при хворобі ЛКП. У програмі Statistica візуально оцінено нормальність розподілу індексу асферичності (ІнАс) [13]. Було оцінено відмінності (t-тест для незалежних вибірок) між групами з ретроверсією (n = 56) та без ретроверсії западини (n = 77). У групі пацієнтів із ретроверсією западини середнє значення індексу асферичності ( $\pm \sigma$ ) відповідало  $67 \pm 11$ , у групі без ознак ретроверсії —  $51 \pm 8$  при  $p = 0,019$ . Графічно t-критерій Стьюдента для вибірок із ретроверсією та без неї наведено на рис. 5.

Таким чином, показник ІнАс вірогідно нижчий у групі пацієнтів із ретроверсією кульшової западини. Отримані результати доводять, що ретроверсія кульшової западини є не причиною чи фактором ризику хвороби ЛКП, а, навпаки, наслідком: перебіг захворювання з формуванням інконгруентних обрисів суглобових поверхонь спричинює формування ретроверсії кульшової западини.

## Висновки

Підсумовуючи результати дослідження, необхідно зазначити, що рентгенологічна семіотика ретроверсії кульшової западини в пацієнтів дитячого, підліткового та юнацького віку ґрунтується на валідних симптомах «перехресту», «задньої стінки» та «випинання задньої ості сідничної кістки», при цьому загальна точність перебуває в межах 76–90 %. Отримані нами результати вказують, що на відміну від дорослих у пацієнтів дитячого, підліткового та юнацького віку рентгенологічні симптоми ретроверсії кульшової западини менш чутливі за досить високих показників специфічності. Найбільш частими рентгенологічними симптоми ретроверсії западини є в разі хвороби ЛКП. Ретроверсія кульшового суглоба у пацієнтів дитячого, підліткового та юнацького віку здебільшого є результатом, а не чинником синдрому фемороацетабулярного конфлікту.

## Список літератури

1. Acetabular morphology: implications for joint-preserving surgery / [W. Köhlein, R. Ganz, F.M. Impellizzeri, M. Leunig] // Clin. Orthop. Relat. Res. — 2009. — V. 467. — P. 682-691.
2. The relevance of the radiological signs of acetabular retroversion among patients with femoroacetabular impingement / [C. Diaz-Ledezma, T. Novack, O. Marin-Peña, J. Parvizi] // Bone Joint J. — 2013. — V. 95, B (7). — P. 893-899.
3. Pearce M.S. Radiation exposure from CT scans in childhood and subsequent risk of leukaemia and brain tumours: a retrospective cohort study / M.S. Pearce, J.A. Salotti, M.P. Little // Lancet. — 2012. — V. 380. — P. 499-505.
4. Siebenrock K.A. Effect of pelvic inclination on determination of acetabular retroversion: a study on cadaver pelvis / K.A. Siebenrock, D.F. Kalbermatten, R. Ganz // Clin. Orthop. Relat. Res. — 2003. — V. 407. — P. 241-248.

5. *A systematic approach to the plain radiographic evaluation of the young adult hip* / J.C. Clohisy, J.C. Carlisle, P.E. Beaulé [et al.] // *J. Bone Joint Surg. Am.* — 2008. — V. 90(suppl 4). — P. 47-66.
6. Kim Y.J. *Diagnosis and treatment of femoroacetabular impingement in Legg-Calvé-Perthes disease* / Y.J. Kim, E.N. Novais // *J. Pediatr. Orthop.* — 2011. — 32(2. Suppl). — P. 235-240.
7. *Ischial spine projection into the pelvis: a new sign for acetabular retroversion* / F. Kalberer, R.J. Sierra, S.S. Madan [et al.] // *Clin. Orthop. Relat. Res.* — 2008. — V. 466(3). — P. 677-683.
8. Недостовірність одноплосинних розрахунків при реконструкції проксимального відділу стегнової кістки / Філіпчук В.В., Хархун М.І., Мороз Д.М., Гайко Г.В. // *Вісник ортопедії, травматології та протезування.* — 2001. — № 4 (31). — С. 12-16.
9. Філіпчук В.В. Стереометрична термінологія корекційних остеотомій проксимального відділу стегнової кістки // *Лімоніс травматології та ортопедії.* — 2003. — № 1-2. — С. 34-36.
10. *Three-dimensional CT analysis to determine acetabular retroversion and the implications for the management of femoroacetabular impingement* / W. Dandachli, S.Ul. Islam, M. Liu [et al.] // *J. Bone Joint Surg. [Br].* — 2009. — V. 91. — P. 1031-1036.
11. Sankar W.N. *The development of acetabular retroversion in children with Legg-Calvé-Perthes disease* / W.N. Sankar, J.M. Flynn // *J. Pediatr. Orthop.* — 2008. — V. 28. — P. 440-443.
12. Larson A.N. *Ischial spine sign reveals acetabular retroversion* / A.N. Larson, A.A. Stans, R.J. Sierra // *Clin. Orthop. Relat. Res.* — 2011. — V. 469. — P. 2012-2018.
13. Філіпчук В.В. Фактори ризику виникнення синдрому фемороацетабулярного конфлікту в дітей та підлітків при хворобі Легга — Кальве — Пертеса / В.В. Філіпчук, Є.Л. Голік, І.І. Біла // *Травма.* — 2013. — № 5 (14). — С. 100-104.

Отримано 22.01.14 □

Філіпчук В.В.

ГУ «Институт травматологии и ортопедии НАМН Украины», г. Киев

#### РЕТРОВЕРСИЯ ВЕРТУЛЖНОЙ ВПАДИНЫ У ПАЦИЕНТОВ ДЕТСКОГО, ПОДРОСТКОВОГО И ЮНОШЕСКОГО ВОЗРАСТА ПРИ СИНДРОМЕ ФЕМОРОАЦЕТАБУЛЯРНОГО КОНФЛИКТА

**Резюме.** Работа основывается на изучении данных 274 пациентов детского, подросткового и юношеского возраста с различными заболеваниями тазобедренного сустава, осложняющимися синдромом фемороацетабулярного конфликта: болезнь Легга — Кальве — Пертеса, юношеский эпифизолиз головки бедренной кости, дисплазия тазобедренного сустава. Установлена диагностическая валидность рентгенологической семиотики ретроверсии вертлужной впадины. Определена частота симптомов ретроверсии при различных нозологиях. Результаты исследования указывают, что у пациентов детского, подросткового и юношеского возраста ретроверсия ацетабулярной впадины в основном является результатом, а не фактором синдрома фемороацетабулярного конфликта.

**Ключевые слова:** тазобедренный сустав, ретроверсия вертлужной впадины, болезнь Легга — Кальве — Пертеса, юношеский эпифизолиз головки бедренной кости, дисплазия тазобедренного сустава, фемороацетабулярный конфликт.

Filipchuk V.V.

State Institution «Institute of Traumatology and Orthopedics of National Academy of Medical Sciences of Ukraine», Kyiv, Ukraine

#### ACETABULAR RETROVERSION IN PEDIATRIC, ADOLESCENT AND JUVENILE PATIENTS WITH FEMOROACETABULAR IMPINGEMENT

**Summary.** The work is based on a study data of 274 pediatric, adolescent and juvenile patients with various diseases of the hip joint complicated with femoroacetabular impingement: Legg — Calvé — Perthes disease, slipped capital femoral epiphysis, hip dysplasia. We established the diagnostic validity of acetabular retroversion X-ray semiotics. We determined the incidence of retroversion symptoms at different nosology. Results of the study indicate that in pediatric, adolescent and juvenile patients acetabular retroversion is mainly the result and not the cause of femoroacetabular impingement.

**Key words:** hip joint, acetabular retroversion, Legg — Calvé — Perthes disease, slipped capital femoral epiphysis, hip dysplasia, femoroacetabular impingement.