

А.Р. Пулатов, И.В. Марков

## ПРОГНОСТИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ БОЛЕЗНИ ЛЕГГ – КАЛЬВЕ – ПЕРТЕСА

Уральский научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии им. В.Д. Чаклина  
(Екатеринбург)

Проведен анализ четырех рентгенологических параметров тазобедренного сустава у детей на ранней стадии болезни Легг – Кальве – Пертеса: верхний подвывих головки бедра, расширение медиального пространства, индекс «впадина – головка», латеральный подвывих головки бедра. Найдена выраженная корреляция ( $> 0,7$ ) верхнего подвывиха головки бедра и латерального подвывиха головки бедра с исходом болезни, слабая корреляция индекса «впадина – головка» и расширения медиального пространства. Таким образом, верхний подвывих головки бедра и латеральный подвывих головки бедра могут являться значимыми факторами в прогнозировании болезни Легг – Кальве – Пертеса.

**Ключевые слова:** прогнозирование болезни Легг – Кальве – Пертеса, рентгенологические критерии, верхний подвывих, латеральный подвывих

## PROGNOSTIC FACTORS OF LEGG – CALVE – PERTHES DISEASE

A.R. Pulatov, I.V. Markov

Ural Scientific Research Institute of Traumatology and Orthopaedics named after V.D. Chaklin,  
Ekaterinburg

We performed the analysis of four radiological parameters of hip joint of children at early stage of Legg – Calve – Perthes disease: superior subluxation of femoral head, distension of medial area, "cavity – head" index, lateral subluxation of femoral head. An evident correlation ( $> 0,7$ ) of superior subluxation of femoral head and lateral subluxation of femoral head with clinical outcome, inevident correlation of "cavity – head" index and distension of medial area. Thus superior subluxation of femoral head and lateral subluxation of femoral head can be significant factors in prediction of Legg – Calve – Perthes disease.

**Key words:** prediction of Legg – Calve – Perthes disease, radiological criteria, superior subluxation, lateral subluxation

## ВВЕДЕНИЕ

Рентгенологическая диагностика болезни Легг – Кальве – Пертеса является одним из наиболее актуальных вопросов детской ортопедии [1, 2, 5, 7, 8, 11, 13, 14, 16, 17]. Рентгенологические классификации, предложенные Catterall [5], Herring [9], Salter-Thompson [15], не позволяют полностью решить вопрос прогнозирования [12, 18]. Изучением прогностических критериев болезни Легг – Кальве – Пертеса занимались многие авторы [1, 2, 3, 5, 7, 8, 10, 11, 13, 14, 16, 17]. Определяемые критерии должны быть максимально достоверными, поскольку от этого зависит выбор тактики лечения.

**Целью работы** было определение достоверных рентгенологических прогностических критериев течения болезни Легг – Кальве – Пертеса.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

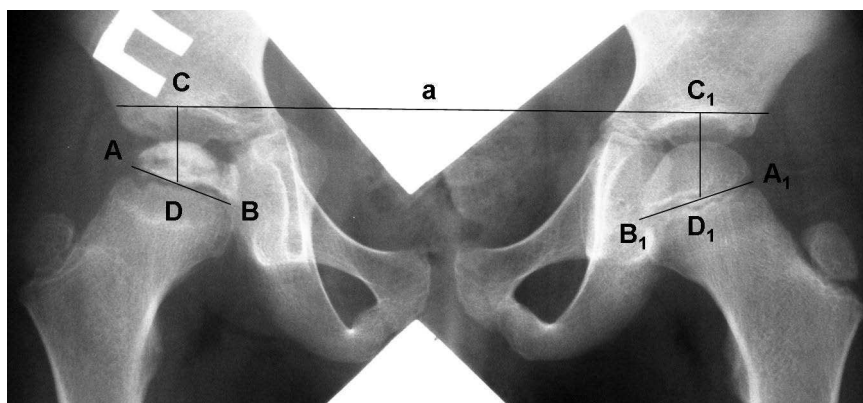
Материалом исследования послужили данные 57 пациентов с болезнью Легг – Кальве – Пертеса. Все пациенты лечились консервативно в Уральском научно-исследовательском институте травматологии и ортопедии им. В.Д. Чаклина в течение последних 10 лет. Возрастной интервал пациентов на момент установки диагноза составлял от 5 до 11 лет. Стадии болезни определялись по классификации Рейнберга [3]. Пациенты наблюдались с момента установки диагноза (не позднее второй стадии) до возраста 12 – 13 лет. Дети ходили с костылями и получали физиолечение до наступления исхода

болезни. Оценка исходов болезни Легг – Кальве – Пертеса проводилась по классификации Stulberg [16], которая разделяет 5 типов деформации головки бедра. При 1 – 2-м типе сферичность головки сохранена. Эти пациенты были отнесены нами к первой группе, течение процесса у них можно назвать благоприятным. При 3 – 4 – 5-м типе головка бедра является уплощенной в разной степени. Эти пациенты были отнесены нами ко второй группе, течение патологического процесса у них неблагоприятное. В нашем исследовании исходов 5-го типа не было выявлено.

На второй стадии болезни Легг – Кальве – Пертеса проводилось измерение четырех рентгенологических показателей тазобедренного сустава.

1. Верхний подвывих (ВП) головки бедра [2] (рис. 1). Для измерения степени верхнего подвывиха бедра на обзорной рентгенограмме таза проводилась горизонтальная линия по уровню верхнего края вертлужной впадины (а). От центральных точек D и D' отрезков АВ и А'В', проведенных по ростковым зонам с обеих сторон, измеряются вертикальные расстояния CD и C'D' до горизонтальной линии (а). Отношение расстояния CD с больной стороны к аналогичному расстоянию C'D' со здоровой стороны, выраженное в процентах, составляет степень верхнего подвывиха с больной стороны:

$$ВП = \frac{CD}{C'D'} \times 100 \, \%.$$



**Рис. 1.** Схема измерения верхнего подвывиха: а – горизонтальная линия, проведенная по верхнему краю вертлужной впадины; АВ и А'В' – отрезки, проведенные по линии росткового хряща; с больной и здоровой стороны. CD и C'D' – расстояния от центральной точки зоны роста до линии (а) с больной и здоровой стороны.

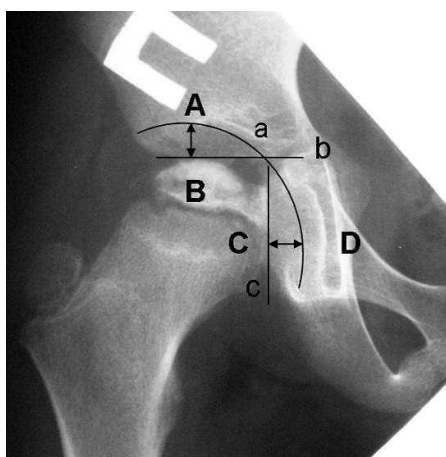
2. Индекс «впадина – головка» (ИВГ). Определялся с использованием методики С.Н. Нейман, С.Н. Herndon [10].

3. Расширение медиального пространства тазобедренного сустава (ΔМП) [7] определялось как отношение медиального пространства с больной стороны (EF) к медиальному пространству со здоровой стороны (E'F'):

$$\Delta MP = \frac{EF}{E'F'}.$$

4. Латеральный подвывих головки бедра (ЛП). Предложенный нами показатель определяется с использованием методики D. Dickens и M. Menelaus [7]. Медиальный край впадины определялся с поправкой, предложенной Т.-J. Cho et al. [16]. Определяется отношение между величиной верхнего пространства АВ и медиального пространства CD сустава и выражается в процентах:

$$ЛП = \frac{AB}{CD} \times 100 \% \quad (\text{рис. 2}).$$



**Рис. 2.** Схема определения латерального подвывиха головки бедра: а – дуга, проведенная через верхне-латеральный и нижне-медиальный край впадины через Y-хрящ; b – горизонтальная линия, проведенная по верхнему краю головки бедра; с – вертикальная линия, проведенная по медиальному краю головки бедра; АВ – ширина верхнего пространства тазобедренного сустава; CD – ширина медиального пространства тазобедренного сустава.

Анализ полученных данных проводился в программе Statistica 6.0. Использовались методы описательной статистики. Рассчитывались: среднее выборочное, стандартное отклонение, ошибка среднего, 95% доверительный интервал, медиана. Проводился анализ нормальности распределения и корреляционный анализ критерием Спирмена. Для оценки достоверности различий использовался непараметрический критерий Манна – Уитни.

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Группа пациентов с благоприятным течением составила 35 человек (62 %), группа пациентов с неблагоприятным течением – 22 человека (38 %). Доля мальчиков в общей группе составила 82 %, девочек – 18 %. Группа пациентов с исходом 1-го типа составила 18 (32 %) человек, 2-го типа – 17 (30 %), 3-го типа – 12 (22 %), 4-го типа – 10 (18 %).

В графическом представлении показатели верхнего подвывиха, ΔМП имеют нормальное распределение, а показатели латерального подвывиха головки бедра и индекс «впадина – головка» – логарифмическое.

Параметры описательной статистики измеряемых рентгенологических показателей представлены в таблице 1.

Проведен корреляционный анализ между рентгенологическими параметрами и исходом болезни Легг – Кальве – Пертеса (табл. 2).

**Таблица 2**  
**Корреляционный анализ между измеряемыми критериями и исходом болезни Легг – Кальве – Пертеса\***

| Критерии                            | Коэффициент Спирмена (R) |
|-------------------------------------|--------------------------|
| Верхний подвывих                    | 0,91                     |
| Расширение медиального пространства | 0,64                     |
| Индекс «впадина – головка»          | 0,69                     |
| Латеральный подвывих                | 0,72                     |

**Примечание:** \* – уровень значимости  $p < 0,01$ .

Установлено, что наиболее сильной корреляцией с исходом болезни Легг – Кальве – Пертеса

Таблица 1

## Параметры описательной статистики измеряемых показателей (N = 57)

| Критерии                            | М    | 95% ДИ   | Медиана | СО   | Ошибка среднего |
|-------------------------------------|------|----------|---------|------|-----------------|
| Верхний подвывих (%)                | 11,7 | 9,1–14,3 | 9,0     | 9,8  | 1,3             |
| Расширение медиального пространства | 1,7  | 1,6–1,8  | 1,7     | 0,4  | 0,1             |
| Индекс «впадина – головка» (%)      | 8,6  | 7,0–10,3 | 7,0     | 6,2  | 0,8             |
| Латеральный подвывих (%)            | 6,1  | 0,5–7,5  | 7,1     | 22,1 | 0,3             |

**Примечание:** N – количество пациентов; М – среднее выборочное; ДИ – доверительный интервал; СО – стандартное отклонение.

Таблица 3

## Анализ достоверности различий рентгенологических показателей тазобедренного сустава между 4 типами исходов по Stulberg

| Показатель                          | Сравнение 1-го и 2-го типов |       | Сравнение 2-го и 3-го типов |       | Сравнение 3-го и 4-го типов |       |
|-------------------------------------|-----------------------------|-------|-----------------------------|-------|-----------------------------|-------|
|                                     | U (75)                      | p     | U (44)                      | p     | U (21)                      | p     |
| Верхний подвывих                    | 2,0                         | 0,001 | 0,5                         | 0,001 | 0,01                        | 0,001 |
| Расширение медиального пространства | 46,5                        | 0,001 | 54,5                        | 0,255 | 32,5                        | 0,505 |
| Индекс «впадина – головка»          | 90,5                        | 0,010 | 22,0                        | 0,003 | 14,5                        | 0,023 |
| Латеральный подвывих                | 87,0                        | 0,001 | 39,0                        | 0,046 | 0,01                        | 0,001 |

**Примечание:** U – критерий Манна – Уитни, в скобках указано критическое значение критерия; p – уровень статистической значимости.

(коэффициент Спирмена – более 0,7) обладают верхний подвывих головки бедра и латеральный подвывих головки бедра. Слабой корреляцией с исходом болезни Легг – Кальве – Пертеса обладают ДМП и индекс «впадина – головка». Выявлено, что корреляционная связь верхнего подвывиха является более значимой с первыми тремя типами исходов. Значение латерального подвывиха, наоборот, имеет более значимую связь с последними тремя типами исходов.

Проведен анализ достоверности различий значений показателей тазобедренного сустава между 4 типами исходов (табл. 3). Достоверность различий между типами исходов увеличивается с уменьшением значения критерия Манна – Уитни.

Выявлено, что верхний подвывих головки бедра обладал наиболее сильным достоверным различием между всеми четырьмя группами. Латеральный подвывих имел достоверное различие между вторым и третьим и третьим и четвертым типами. Индекс «впадина – головка» головки бедра также обладал достоверным различием между вторым и третьим и третьим и четвертым типами по Stulberg. ДМП достоверно различается между первым и вторым типами. Таким образом, диапазоны значений верхнего и латерального подвывихов головки бедра могут быть значимыми при оценке исхода болезни Легг – Кальве – Пертеса.

## ОБСУЖДЕНИЕ

Известным, но менее распространенным признаком болезни Легг – Кальве – Пертеса на ранних стадиях является верхний подвывих головки бедра [3, 16, 17]. Способ определения верхнего подвывиха бедра, предложенный S. Stulberg [16],

заключается в оценке нарушения линии Шентона, однако в трактовке автора он не имеет количественной характеристики. Предложенная нами количественная методика оценки этого параметра показала, что он имеет высокую прогностическую значимость.

Оценку расширения медиального пространства тазобедренного сустава при болезни Легг – Кальве – Пертеса одним из первых предложил A. Catterall [5]. Данные A. Mukherjee и G. Fabry [14], A.B. Деменцова и О.А. Соколовского [1], M. Mcandrew и S. Weinstein [13] также свидетельствуют о том, что ДМП коррелирует с тяжестью течения болезни Легг – Кальве – Пертеса. По нашим результатам признак ДМП имеет слабую связь с исходом болезни Легг – Кальве – Пертеса, и значения этого показателя достоверно различаются между двумя первыми благоприятными типами исходов.

Индекс «впадина – головка» головки бедра, по данным M. Mcandrew и S. Weinstein, имеет высокую прогностическую зависимость при оценке исходов болезни Легг – Кальве – Пертеса [13]. С. Kaniklides [11] нашел сильную корреляционную связь показателя аналогичного ИВГ – степени миграции головки бедра (migration percentage). A. Grzegorzewski et al. [8] показали, что покрытие головки бедра при значении более 20 % является прогностически неблагоприятным. Наши данные показали, что индекс «впадина – головка» имеет значимую корреляцию с исходом болезни Легг – Кальве – Пертеса, его различия позволяют разделить исходы на благоприятные и неблагоприятные.

D. Dickens и M. Menelaus [7] предложили рентгенологический критерий – латеральный подвывих (lateral displacement) головки бедра – и нашли

его прогностическую значимость при болезни Легг — Кальве — Пертеса. Предложенный нами количественный способ определения этого показателя показал высокую его корреляцию с исходом заболевания, и значимость его увеличивается с ухудшением типа по Stulberg.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведенное исследование показало, что наиболее сильную корреляцию с исходами болезни Пертеса имеют верхний подвывих головки бедра и латеральный подвывих головки бедра. Показатель верхнего подвывиха достоверно различается между всеми типами исходов, показатель латерального подвывиха достоверно различается между вторым и третьим и третьим и четвертым типами. С увеличением верхнего подвывиха и латерального подвывиха головки бедра ухудшается исход болезни Легг — Кальве — Пертеса.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Деменцов А.Б., Соколовский О.А. Рентгенологические «признаки риска» при неблагоприятном течении болезни Пертеса // Медицинские новости. — 2009. — № 7. — С. 88—94.
2. Марков И.В., Пулатов А.Р. Варианты развития болезни Легг — Кальве — Пертеса // Вестн. травматологии и ортопедии им. В.Д. Чаклина. — 2009. — № 1. — С. 37—40.
3. Рейнберг С.А. Рентгенодиагностика заболеваний костей и суставов; в 2-х томах. — М., 1964. — 572 с.
4. Canale S., Beaty B. Campbell's operative orthopaedics; 11th ed.. — Mosby, An Imprint of Elsevier, 2007. — 678 p.
5. Catterall A. The natural history of Perthes disease // J. Bone Jt. Surg. Br. — 1971. — Vol. 53 (37). — P. 37—53.
6. Cho T.-J., Choi I.H., Chung I.H. et al. The bicompartmental acetabulum in Perthes' disease, 3D-CT and MRI study // J. Bone Jt. Surg. Br. — 2005. — Vol. 87-B. — P. 1127—1133.
7. Dickens D.R., Menelaus M.B. The assessment of prognosis in Perthes' disease // J. Bone Jt. Surg. Br. — 1978. — Vol. 60-B, N 2. — P. 189—194.
8. Grzegorzewski A., Szymczak W., Synder M., Drobniewski M. The prognostic factors in Perthes' disease // Chir. Narz. Ruch. Ortop. Pol. — 2006. — Vol. 71, N 3. — P. 177—182.
9. Herring J.A., Neustadt J.B., Williams J.J. et al. The lateral pillar classification of Legg — Calvé — Perthes disease // J. Pediatr. Orthop. — 1992. — Vol. 12. — P. 143—150.
10. Heyman C.H., Herndon C.H. Legg — Perthes disease: A method for the measurement of the roentgenographic result // J. Bone Jt. Surg. Am. — 1950. — Vol. 32. — P. 767—778.
11. Kaniklides C. Diagnostic radiology in Legg — Calvé — Perthes disease // Acta Radiol. Suppl. — 1996. — Vol. 406. — P. 1—28.
12. Mahadeva D., Chong M., Langton D.J., Turner A.M. Comparison of lateral pillar classification and Catterall classification of Legg — Calvé — Perthes' disease // J. Pediatr. Orthop. — 1993. — Vol. 13 (2). — P. 200—202.
13. McAndrew M.P., Weinstein S.L. A long-term follow-up of Legg — Calvé — Perthes disease // J. Bone Jt. Surg. Am. — 1984. — Vol. 66-A. — P. 860—869.
14. Mukherjee A., Fabry G. Evaluation of the prognosis indices in Legg — Calvé — Perthes disease: statistical analysis of 116 hips // J. Pediatr. Orthop. — 1990. — Vol. 10. — P. 153—158.
15. Salter R.B., Thompson G.H. Legg — Perthes — Calvé disease: the prognostic significance of the subchondral fracture and a two group classification of the femoral head involvement // J. Bone Jt. Surg. Am. — 1984. — Vol. 66-A. — P. 479—489.
16. Stulberg S.D., Cooperman D.R., Wallensten R. The natural history of Legg — Calvé — Perthes disease // J. Bone Jt. Surg. Am. — 1981. — Vol. 63. — P. 1095—1108.
17. Rab G.T. Theoretical study of subluxation in early Legg — Calvé — Perthes disease // J. Pediatr. Orthop. — 2005. — Vol. 25, N 6. — P. 728—733.
18. Ritterbusch J.F., Shantharam S.S., Gelinas C. Reliability and reproducibility of classification systems for Legg — Calvé — Perthes disease: a systematic review of the literature // Acta Orthop. Belg. — 2010. — Vol. 76 (1). — P. 48—57.

### Сведения об авторах

**Пулатов Андрей Рифгатович** — кандидат медицинских наук, заведующий отделением детской ортопедии Уральского научно-исследовательского института травматологии и ортопедии им. В.Д. Чаклина (620014, г. Екатеринбург, Банковский пер., 7; тел.: (343) 371-21-17)

**Марков Иван Вячеславович** — аспирант, младший научный сотрудник отделения детской ортопедии Уральского научно-исследовательского института травматологии и ортопедии им. В.Д. Чаклина (620014, г. Екатеринбург, Банковский пер., 7; тел.: 8 (912) 282-04-26, 8 (343) 371-21-17, 8 (343) 371-08-40, факс: 8 (343) 371-09-96; e-mail: markov\_ivan@list.ru)