



Научная статья  
УДК 616.728.2-001.6-089.85-053.1  
<https://doi.org/10.17816/2311-2905-17407>

## Результаты открытого вправления врожденного вывиха бедра, варизирующей деротационной остеотомии и ацетабулопластики по Deга у детей с дисплазией тазобедренного сустава: ретроспективный анализ

Р.И. Кехайов<sup>1,2</sup>, А.А. Семенистый<sup>1,2</sup>, П.Р. Георгиев<sup>1,2</sup>, А.И. Герчев<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Медицинский университет Софии, г. София, Болгария

<sup>2</sup> Университетская специализированная ортопедическая больница им. проф. Б. Бойчева, г. София, Болгария

### Реферат

**Актуальность.** Лечение прогрессирующей дисплазии тазобедренного сустава представляет большую проблему для детских ортопедов в связи с высоким риском осложнений, среди которых наиболее тяжелыми являются аваскулярный некроз головки бедренной кости (АНГБК) и рецидив вывиха. При наиболее тяжелой форме дисплазии — врожденном вывихе бедра — после 1,5-летнего возраста показано оперативное лечение. Однако вопрос определения объема оперативного вмешательства остается спорным.

**Цель** — представить среднесрочные результаты лечения пациентов с прогрессирующей дисплазией тазобедренного сустава III–IV степени по классификации IHDI, которым выполнялись открытое вправление вывиха бедра через модифицированный дигастральный доступ Ganz и варизирующая деротационная остеотомия бедренной кости в комбинации с остеотомией подвздошной кости по Deга.

**Материал и методы.** Проанализированы результаты лечения 12 пациентов с прогрессирующей дисплазией тазобедренного сустава III–IV степени по классификации IHDI в возрасте от 1,5 до 3,5 лет. Выполнено 13 операций: деротационная варизирующая корригирующая остеотомия бедренной кости в комбинации с остеотомией таза по Deга. В одном случае оперативное вмешательство выполнено билатерально в два этапа. Средний срок наблюдения составил 31,9±4,9 мес. (от 12 до 66 мес.). Для оценки результатов проведенной коррекции анализировали следующие рентгенометрические параметры до операции, после операции и на последнем осмотре: ацетабулярный индекс (АИ), шеечно-диафизарный угол (ШДУ) и индекс миграции Реймера. Проведена оценка частоты возникновения осложнений: рецидив вывиха, АНГБК, несращения, инфекция и потеря коррекции. У 8 пациентов с периодом наблюдения более 2 лет проведена оценка разницы длины конечностей.

**Результаты.** Проведение остеотомии по Deга позволило снизить значение АИ с 38,62° до 18,76° после операции и до 20,61° на последнем осмотре ( $p<0,05$ ). В результате варизирующей деротационной остеотомии бедра отмечено снижение значения ШДУ с 143,62° до 110,53° ( $p<0,05$ ). АНГБК наблюдался в 4 случаях у 3 пациентов (25%), включая пациента, которому была выполнена операция с двух сторон. На последнем осмотре ШДУ увеличился до 119,11° у 9 пациентов, у которых не было отмечено развития АНГБК, и уменьшился до 87,75° у пациентов с АНГБК. У одного пациента с АНГБК отмечено развитие вывиха головки бедренной кости из-за прогрессирующей варусной деформации (до 41°). Несращений и инфекционных осложнений не наблюдалось.

**Заключение.** Открытое устранение вывиха бедра и варизирующая деротационная остеотомия бедренной кости в комбинации с остеотомией подвздошной кости по Deга является эффективным методом лечения прогрессирующей дисплазии тазобедренного сустава III–IV степени по классификации IHDI. Маленькая выборка и отсутствие группы сравнения не позволяют сделать выводы об эффективности выполнения модифицированного дигастрального метода по Ganz как меры профилактики развития аваскулярного некроза головки бедренной кости после операции.

**Ключевые слова:** дисплазия тазобедренного сустава, врожденный вывих бедра, деротационная варизирующая остеотомия бедра, остеотомия таза, ацетабулопластика.

 **Для цитирования:** Кехайов Р.И., Семенистый А.А., Георгиев П.Р., Герчев А.И. Результаты открытого вправления врожденного вывиха бедра, варизирующей деротационной остеотомии и ацетабулопластики по Deга у детей с дисплазией тазобедренного сустава: ретроспективный анализ. *Травматология и ортопедия России*. 2023;29(4):116–124. <https://doi.org/10.17816/2311-2905-17407>.

 Семенистый Антон Алексеевич; e-mail: an.semenisty@yandex.ru

Рукопись получена: 26.10.2023. Рукопись одобрена: 27.11.2023. Статья опубликована: 15.12.2023.

© Кехайов Р.И., Семенистый А.А., Георгиев П.Р., Герчев А.И., 2023



## Treatment Outcomes After Open Reduction, Varus Derotational Osteotomy and Dega Acetabuloplasty in Children With Dislocated Dysplastic Hip: Retrospective Analysis

Raytcho I. Kehayov<sup>1,2</sup>, Anton A. Semenisty<sup>1,2</sup>, Pavel R. Georgiev<sup>1,2</sup>, Aleksandar I. Gerchev<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Medical University Sofia, Sofia, Bulgaria

<sup>2</sup> Specialized Orthopaedic University Hospital "Prof. B. Boychev", Sofia, Bulgaria

### Abstract

**Background.** Treatment of developmental dysplasia of the hip (DDH) poses a great challenge for pediatric orthopedists due to the high risk of complications, the most severe of which are avascular necrosis of the femoral head and recurrent dislocation. In the most severe form of dysplasia, hip dislocation, the surgery is indicated after 18 months of age. However, the issue of determining the exact surgical intervention remains controversial.

**The aim of the study** was to provide our own midterm treatment outcomes of patients with DDH, who underwent open reduction for DDH through a modified Ganz digastric approach and varus derotational femur osteotomy combined with Dega acetabuloplasty.

**Methods.** The treatment outcomes of 12 patients with DDH grade III-IV according to the IHDI classification at the age of 1.5 to 3.5 years were analyzed. Thirteen operations were performed: open reduction, derotational varus femur osteotomy combined with Dega acetabuloplasty. In one case, surgery was performed bilaterally in two stages. The average follow-up period was 31.9±4.9 months (from 12 to 66 months). To evaluate the correction performed, a comparative analysis of X-ray images (acetabular index (AI) and femoral neck-shaft angle (FNSA) and Reimers migration index (MI)) was performed before, after surgery and at the last follow-up. The incidence of complications was assessed: recurrent dislocation, avascular necrosis of the femoral head (AVN), nonunion, infection, and loss of correction. In 8 patients with a follow-up period of more than 2 years, the limb length discrepancy was assessed.

**Results.** Dega acetabuloplasty allowed to reduce the AI value from 38.62° to 18.76° ( $p<0.05$ ) after surgery and to 20.61° at the last follow-up. As a result of varus derotational femur osteotomy, a decrease in the FNSA value was noted from 143.62° to 110.53° ( $p<0.05$ ). AVN was observed in 4 cases in 3 patients (25%) (including the patient who underwent bilateral surgery). At the last follow-up, the FNSA increased to 119.11° in 9 patients without AVN and decreased to 87.75° in patients with AVN. In one patient with AVN, the development of medial dislocation of the femoral head due to progressive varus deformity was noted (up to 41°). No nonunions or infectious complications were observed.

**Conclusion.** The combination of open reduction, varus derotational femur osteotomy with Dega acetabuloplasty is an effective method for treatment of DDH in toddlers. The small sample size and the absence of a control group do not allow us to draw conclusions regarding the effectiveness of the modified Ganz digastric approach as a measure to prevent the development of avascular necrosis of the femoral head after surgery.

**Keywords:** hip dysplasia, DDH, congenital hip dislocation, derotational varus femur osteotomy, pelvic osteotomy, acetabuloplasty.

---

**Cite as:** Kehayov R.I., Semenisty A.A., Georgiev P.R., Gerchev A.I. Treatment Outcomes After Open Reduction, Varus Derotational Osteotomy and Dega Acetabuloplasty in Children With Dislocated Dysplastic Hip: Retrospective Analysis. *Traumatology and Orthopedics of Russia*. 2023;29(4):116-124. (In Russian). <https://doi.org/10.17816/2311-2905-17407>.

✉ Anton A. Semenisty; e-mail: an.semenisty@gmail.com

Submitted: 26.10.2023. Accepted: 27.11.2023. Published: 15.12.2023.

© Kehayov R.I., Semenisty A.A., Georgiev P.R., Gerchev A.I., 2023

**ВВЕДЕНИЕ**

Прогрессирующая дисплазия тазобедренного сустава (ПДТС) представляет собой спектр патологий от легкой дисплазии до вывиха бедра. Ее отличительной особенностью является прогрессирующее течение, начинающееся в антенатальном периоде и продолжающееся в постнатальном периоде, в связи с чем старые термины «врожденная дисплазия» и «врожденный вывих бедра» больше не используются [1, 2]. Лечение ПДТС связано с большим количеством осложнений и является одной из самых трудных задач детской ортопедии [3]. Наиболее тяжелой формой ПДТС является врожденный вывих бедра, соответствующий III–IV стадиям по классификации IHDI [4]. При неэффективности консервативного лечения к возрасту 18 мес. реконструкция тазобедренного сустава является золотым стандартом [5]. Реконструкция тазобедренного сустава заключается в проведении открытой или закрытой репозиции, остеотомии бедра и таза, иногда комбинированных с различными вмешательствами на сухожилиях и мышцах [6, 7, 8]. Проведение открытой репозиции может быть сопряжено с более высоким риском развития аваскулярного некроза головки бедренной кости (АНГБК), но при этом позволяет добиться лучшего ремоделирования вертлужной впадины [9, 10]. Модификация дигастрального доступа по Ganz без остеотомии большого вертела позволяет сохранить кровоснабжение и снизить риск развития АНГБК [11, 12, 13]. Когда дело касается остеотомий, многие хирурги

предпочитают выполнение только варизирующей деротационной укорачивающей остеотомии бедренной кости, другие — только остеотомии подвздошной кости [14, 15, 16]. Согласно данным литературы, комбинация остеотомии бедра и таза имеет лучшие результаты [17, 18, 19, 20].

*Цель исследования* — представить собственные среднесрочные результаты лечения пациентов с прогрессирующей дисплазией тазобедренного сустава III–IV степени по классификации IHDI, которым выполнялись открытое устранение вывиха, варизирующая деротационная остеотомия бедренной кости в комбинации с ацетабулопластикой по Dege.

**МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ****Дизайн исследования**

Выполнено ретроспективное когортное исследование.

Проанализированы результаты лечения 12 пациентов (11 девочек, 1 мальчик) с ПДТС в возрасте 19–41 мес. У одного пациента наблюдалась двусторонняя патология, в связи с чем коррекция выполнена билатерально с интервалом между операциями в 10 мес. (табл. 1).

*Критерии включения:* ПДТС III–IV степени по классификации IHDI, возраст пациента на момент операции не более 3,5 лет (42 мес.), период наблюдения не менее 1 года.

*Критерии невключения:* наличие нейромышечных заболеваний. Признаки развития АНГБК до операции не были учтены при наборе пациентов.

Таблица 1

**Характеристика пациентов**

№	Пол	Возраст, мес.	Сторона операции	АИ, град.	ШДУ, град.	ИМ, %
1	Ж	22	Правая	40	135	100
2	Ж	22	Правая	35	145	75
3	Ж	41	Левая	40	147	100
4	Ж	29	Левая	34	150	85
		39	Правая	34	150	100
5	М	20	Правая	38	144	85
6	Ж	19	Левая	35	136	100
7	Ж	26	Правая	42	141	100
8	Ж	23	Левая	44	140	85
9	Ж	24	Левая	40	140	100
10	Ж	22	Правая	30	150	100
11	Ж	25	Левая	43	149	80
12	Ж	31	Левая	47	140	100
Ср.		26,38±3,61		38,62±2,67	143,62±2,97	93,08±3,44

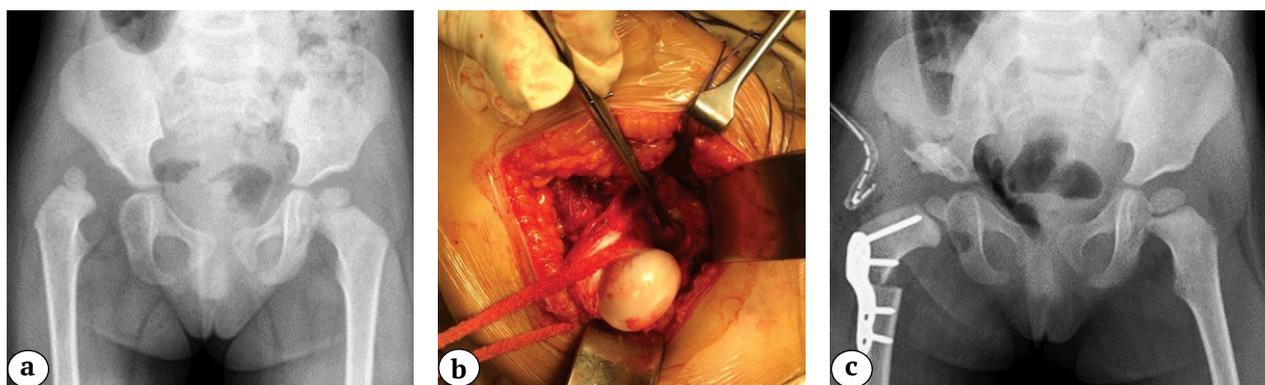
АИ — ацетабулярный индекс; ШДУ — шеечно-диафизарный угол; ИМ — индекс миграции Реймера.

**Техника операции**

Оперативное вмешательство выполнялось через модифицированный доступ Ganz без остеотомии большого вертела [11, 12]. Оно состояло из открытого устранения вывиха головки бедренной кости; деротационной варизирующей укорачивающей остеотомии бедренной кости с фиксацией блокируемой пластиной для варизирующей остеотомии бедра 2,7 мм или 3,5 мм с углом 100° или 110° (Pediatric LCP Plate System, DePuy Synthes); остеотомии таза по методике Dega с пластикой места остеотомии подвздошной кости трансплантатом из бедренной кости (рис. 1).

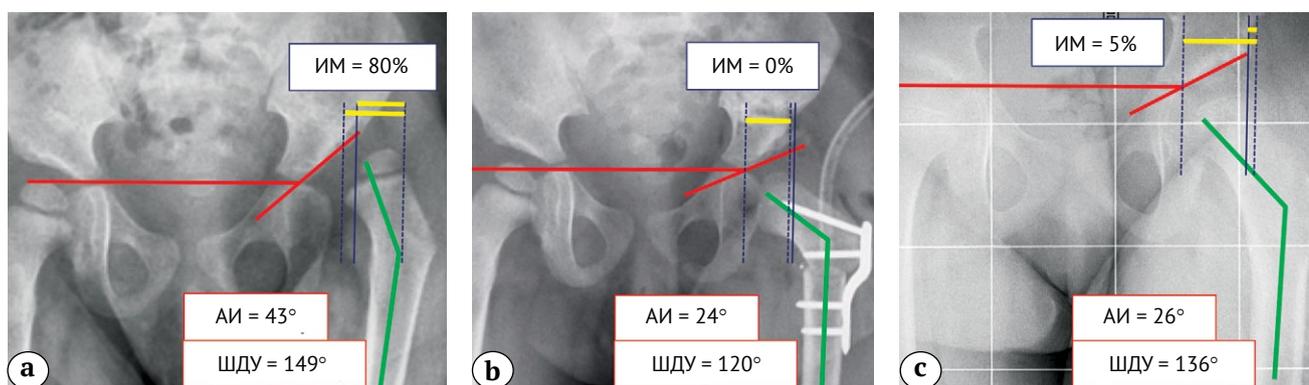
**Оценка результатов**

Средний срок наблюдения составил 31,9±4,9 мес. (от 12 до 66 мес.). Для оценки проведенной коррекции выполнен сравнительный анализ рентгенограмм: ацетабулярный индекс (АИ), шеечнодиафизарный угол (ШДУ) и индекс миграции Реймера (ИМ) до (АИ1, ШДУ1, ИМ1), после операции (АИ2, ШДУ2, ИМ2) и на последнем осмотре (АИ3, ШДУ3, ИМ3). Проведена оценка частоты возникновения осложнений: рецидив вывиха, АНГБК, несращения, инфекция и потеря коррекции. У 8 пациентов с периодом наблюдения более 2 лет проведена оценка разницы длины конечностей (рис. 2).



**Рис. 1.** Хирургическое вмешательство: а — рентгенограмма до операции: визуализируется вывих правого тазобедренного сустава (IV степень дисплазии по классификации IHDI); б — хирургический доступ; с — рентгенограмма после операции: вывих правого тазобедренного сустава устранен, выполнена варизирующая остеотомия бедренной кости, фиксация 2,7 мм LCP пластиной и ацетабулопластика по Dega

**Fig. 1.** Surgical intervention: а — X-ray before surgery: dislocation of the right hip is visualized (Grade IV dysplasia according to IHDI classification); б — surgical access; с — X-ray after surgery: dislocation of the right hip is corrected, varus osteotomy of the femur is performed, fixation with a 2.7 mm LCP plate, and acetabuloplasty according to the Dega technique



**Рис. 2.** Рентгенометрические параметры таза пациента 2 лет 1 мес.: а — до операции; б — после операции; с — на последнем осмотре

**Fig. 2.** Radiometric parameters of the patient's pelvis aged 2 years and 1 month: а — before surgery; б — after surgery; с — at the latest follow-up

### Статистический анализ

Анализ результатов исследования проводили с помощью программного обеспечения Microsoft Excel 2010. Из количественных данных составляли невзвешенные вариационные ряды. Определяли средние, их ошибку и статистическую значимость. Полученные данные обрабатывали с помощью методов непараметрической статистики с использованием критерия Вилкоксона. Разница считалась статистически значимой при значении  $p < 0,05$ .

### РЕЗУЛЬТАТЫ

Проведение остеотомии по Dega позволило снизить значение АИ с  $38,62 \pm 2,67^\circ$  до  $18,76 \pm 2,36^\circ$  ( $p = 0,00165$ ) после операции и до  $20,61 \pm 2,25^\circ$  ( $p = 0,00165$ ) на последнем осмотре. Изменения АИ после операции и на последнем осмотре статистически значимы ( $p = 0,00107$ ).

В результате варизирующей деротационной остеотомии бедра произошло снижение значения ШДУ с  $143,62 \pm 2,97^\circ$  до  $110,53 \pm 3,44^\circ$  ( $p = 0,00160$ ). АНГБК наблюдался в 4 случаях (30,1%) у 3 детей (25%), включая пациента, которому была выпол-

нена операция с двух сторон (рис. 3). На последнем осмотре ШДУ увеличился до  $119,11 \pm 6,82^\circ$  ( $p = 0,03765$ ) у 9 пациентов, у которых не было отмечено развития АНГБК, и уменьшился до  $87,7 \pm 31,3^\circ$  ( $p$  не определялся из-за маленькой выборки) у 3 пациентов с АНГБК. У одного пациента с АНГБК отмечено развитие медиального вывиха головки бедренной кости из-за прогрессирующей варусной деформации до  $41^\circ$  (рис. 4).

Комбинированная операция позволила снизить индекс миграции Реймера на  $89,23\%$  ( $p = 0,00074$ ) — с  $93,08 \pm 3,44\%$  до  $3,85 \pm 2,01\%$ . На последнем осмотре ИМ составил  $6,33 \pm 3,05\%$  (из анализа был исключен один пациент с равившимся АНГБК и медиальным вывихом. Различия в ИМ на послеоперационных рентгенограммах и на последнем осмотре были статистически не значимы ( $p = 0,05791$ ).

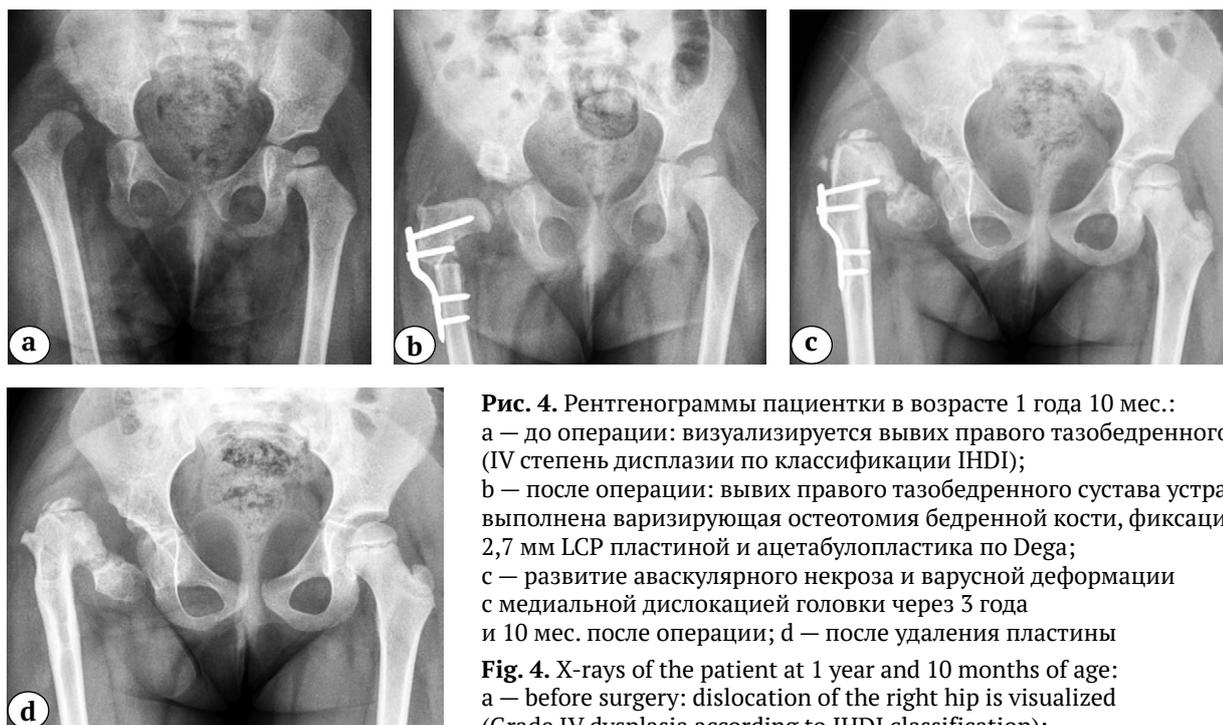
У 8 пациентов с периодом наблюдения более 2 лет выявлена разница в длине конечностей  $1,81 \pm 0,72$  см (табл. 2).

Несращений и инфекционных осложнений не наблюдалось.



**Рис. 3.** Рентгенограммы пациентки в возрасте 2 лет 5 мес. До операции: двусторонний вывих тазобедренных суставов (III степень дисплазии по классификации IHDI билатерально) (а); после первой операции: вывих левого тазобедренного сустава устранен, выполнена варизирующая остеотомия бедренной кости, фиксация 2,7 мм LCP пластиной и ацетабулопластика по Dega (b); через 10 мес. после второй операции: вывих правого тазобедренного сустава устранен, выполнена варизирующая остеотомия бедренной кости, фиксация 3,5 мм LCP пластиной и ацетабулопластика по Dega (c); развитие аваскулярного некроза билатерально через 2 года и 5 мес. после первой операции (d)

**Fig. 3.** X-rays of the patient aged 2 years and 5 months. Before the first operation: bilateral dislocation of the hip (Grade III dysplasia according to IHDI classification) (a); after the first operation: dislocation of the left hip is corrected, varus osteotomy of the femur is performed, fixation with a 2.7 mm LCP plate, and acetabuloplasty according to the Dega technique (b); 10 months after the second operation: dislocation of the right hip is corrected, varus osteotomy of the femur is performed, fixation with a 3.5 mm LCP plate, and acetabuloplasty according to the Dega technique (c); development of avascular necrosis bilaterally 2 years and 5 months after the first operation (d)



**Рис. 4.** Рентгенограммы пациентки в возрасте 1 года 10 мес.:  
 а — до операции: визуализируется вывих правого тазобедренного сустава (IV степень дисплазии по классификации IHDI);  
 б — после операции: вывих правого тазобедренного сустава устранен, выполнена варизирующая остеотомия бедренной кости, фиксация 2,7 мм LCP пластиной и ацетабулопластика по Dega;  
 в — развитие аваскулярного некроза и варусной деформации с медиальной дислокацией головки через 3 года и 10 мес. после операции; д — после удаления пластины

**Fig. 4.** X-rays of the patient at 1 year and 10 months of age:  
 а — before surgery: dislocation of the right hip is visualized (Grade IV dysplasia according to IHDI classification);  
 б — after surgery: dislocation of the right hip is corrected, varus osteotomy of the femur is performed, fixation with a 2.7 mm LCP plate, and acetabuloplasty according to the Dega technique;  
 в — development of avascular necrosis and varus deformity with medial subluxation of the femoral head 3 years and 10 months after surgery;  
 д — after plate removal

Таблица 2

**Изменения рентгенологических параметров до и после операции, на последнем осмотре и характеристика зарегистрированных осложнений**

№	Срок наблюдения, мес.	АИ1, град.	АИ2, град.	АИ3, град.	ШДУ1, град.	ШДУ2, град.	ШДУ3, град.	ИМ1, %	ИМ2, %	ИМ3, %	Осложнения
1	54	40	15	18	135	105	41*	100	10	—	АНГБК + медиальный вывих
2	18	35	19	21	145	117	112	75	5	5	нет
3	30	40	19	21	147	105	127	100	5	5	нет
4	29	34	24	26	150	110	103*	85	0	5	АНГБК
	19	34	18	19	150	110	107*	100	5	5	АНГБК
5	66	38	13	15	144	115	124	85	0	15	нет
6	53	35	15	17	136	104	100*	100	5	5	АНГБК
7	12	42	20	21	141	112	114	100	5	8	нет
8	17	44	20	22	140	100	105	85	0	0	нет
9	13	40	14	16	140	109	111	100	10	18	нет
10	31	30	16	18	150	120	129	100	5	5	нет
11	48	43	24	26	149	120	136	80	0	5	нет
12	24	47	27	28	140	110	114	100	0	0	нет
Ср.	31,9±4,9	38,62 ± 2,67	18,76 ± 2,36	20,61 ± 2,25	143,62 ± 2,97	110,53 ± 3,44	119,11±6,82 / 87,7±31,3*	93,08 ± 3,44	3,85 ± 2,01	6,33 ± 3,05	4/13

\* Средний ШДУ на последнем осмотре вычислялся отдельно для пациентов с АНГБК.

## ОБСУЖДЕНИЕ

Многочисленные неудачные попытки закрытой репозиции повышают риск развития аваскулярного некроза при лечении врожденного вывиха бедра [12]. В связи с этим хирургическое лечение является основным методом устранения врожденного вывиха бедра, начиная с 18-месячного возраста [5]. Однако на настоящий момент не выработано единого подхода к выбору того или иного хирургического доступа и метода лечения [7, 8]. Закрытое устранение вывиха без выполнения капсулотомии позволяет сохранить кровоснабжение головки бедренной кости и снизить риск аваскулярного некроза, однако сопряжено с более высоким риском рецидивов и худшим ремоделированием вертлужной впадины [9]. В проведенном метаанализе 9 ретроспективных исследований Y.J. Wang с соавторами пришли к выводу, что проведение открытой репозиции сопровождается более высоким риском развития АНГБК (36%) по сравнению с закрытой репозицией (21%) у пациентов до 3 лет [21]. Поэтому при выполнении открытого вправления вывиха (с капсулотомией) большое внимание стоит уделять хирургическим доступам, позволяющим лучше сохранить кровоснабжение сустава. Одним из них является доступ Ganz, используемый для выполнения хирургического вывиха бедра. Авторы не сообщают о случаях развития аваскулярного некроза после выполнения 213 операций у пациентов в возрасте от 16 до 58 лет [11]. Модифицированный дигастральный доступ Ganz позволяет сохранить кровоснабжение головки бедренной кости без выполнения остеотомии большого вертела [12, 13].

Выполнение варизирующей деротационной остеотомии бедренной кости позволяет центрировать головку бедренной кости в вертлужной впадине и является важным элементом реконструкции тазобедренного сустава при дисплазии у детей [14]. По данным некоторых авторов, укорочение бедра является необходимым для снижения давления головки бедренной кости на вертлужную впадину и, соответственно, для снижения риска аваскулярного некроза [22]. Выполнение над-ацетабулярной остеотомии подвздошной кости позволяет произвести реориентацию вертлужной впадины и значительно увеличить покрытие головки бедренной кости [23]. У детей младшей возрастной группы с открытым Y-образным хрящом наименее инвазивным методом, не требующим дополнительной фиксации и при этом хорошо себя зарекомендовавшим, является остеотомия типа Dega, которую также называют ацетабулопластикой [16, 23]. По данным литературы, одноэтапное выполнение остеотомии бедренной кости и таза позволяет добиться наиболее приемлемых

клинических результатов [15]. Тем не менее выбор тактики лечения при ПДТС остается спорным.

A.F. Al Faleh с соавторами проанализировали результаты лечения 204 случаев ПДТС (Tönnis 4 — в 62,3%) у 143 детей в возрасте от 0 до 67 мес. (средний возраст  $25,3 \pm 13,9$  мес.). В 82,8% случаев выполняли открытую репозицию и тазовую остеотомию, АНГБК наблюдался у 10 пациентов (5,9%). В 10,8% случаев выполнялись открытая репозиция, варизирующая укорачивающая остеотомия бедра и остеотомия таза. Случаев АНГБК не наблюдалось, однако разница между группами была статистически незначима. Единственным значимым фактором, оказывающим влияние на развитие АНГБК, оказалось консервативное лечение с попытками закрытого устранения вывиха: развитие АНГБК у 6 пациентов (14,3%). Стоит отметить, что в данное исследование были включены пациенты с дисплазией типов 1 и 2 по классификации Tönnis [24]. В проведенном метаанализе 21 исследования частота развития АНГБК составила 20,4% у пациентов с появившимся ядром оссификации и 21,2% — без ядра оссификации на момент начала лечения, разница между группами была статистически незначимой. Кроме того, авторы не нашли статистически значимой разницы в рисках развития АНГБК при различных хирургических доступах и методах лечения [25]. Таким образом, вопрос оценки факторов риска развития АНГБК остается спорным и требует дальнейшего изучения.

Мы применяли дигастральный доступ по Ganz в 13 случаях у 12 пациентов, развитие АНГБК наблюдалось в 4 (30,8%) случаях у 3 (25%) пациентов. Однако сравнивать полученные данные с результатами мировой литературы некорректно в связи с маленькой выборкой и необходимостью оценки большего количества факторов, оказывающих влияние на развитие АНГБК, а именно: неуспешные попытки закрытого устранения вывиха до 18 мес., выполнение открытой репозиции, более высокий риск развития осложнений у пациентов с двусторонним вывихом, а также то, что не учитывались при наборе пациентов признаки дистрофических изменений в головке бедренной кости на предоперационных рентгенограммах.

Таким образом, на настоящий момент остается множество вопросов об оптимальных методах лечения врожденного вывиха тазобедренного сустава в зависимости от возраста и степени дисплазии как проксимального отдела бедренной кости, так и вертлужной впадины. Изучение этих вопросов в проспективных клинических исследованиях представляет большой интерес.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Комбинация варизирующей деротационной остеотомии бедренной кости с ацетабулопластикой по Dege является эффективным методом лечения врожденного вывиха бедра. Использование модифицированного дигастрального доступа по Ganz может снизить риск развития аваскулярного некроза головки бедренной кости при выполнении

открытого вправления вывиха, однако маленькая выборка и отсутствие группы сравнения не позволяют подтвердить данную гипотезу. Проведение проспективных клинических исследований с большей выборкой необходимо для оценки эффективности модифицированного дигастрального доступа по Ganz как меры профилактики аваскулярного некроза головки бедренной кости.

## ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

### Заявленный вклад авторов

Все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.

Все авторы прочли и одобрили финальную версию рукописи статьи. Все авторы согласны нести ответственность за все аспекты работы, чтобы обеспечить надлежащее рассмотрение и решение всех возможных вопросов, связанных с корректностью и надежностью любой части работы.

**Источник финансирования.** Авторы заявляют об отсутствии внешнего финансирования при проведении исследования.

**Возможный конфликт интересов.** Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

**Этическая экспертиза.** Не применима.

**Информированное согласие на публикацию.** Авторы получили письменное согласие законных представителей пациентов на публикацию медицинских данных и фотографий.

## DISCLAIMERS

### Author contribution

All authors made equal contributions to the study and the publication.

All authors have read and approved the final version of the manuscript of the article. All authors agree to bear responsibility for all aspects of the study to ensure proper consideration and resolution of all possible issues related to the correctness and reliability of any part of the work.

**Funding source.** This study was not supported by any external sources of funding.

**Disclosure competing interests.** The authors declare that they have no competing interests.

**Ethics approval.** Not applicable.

**Consent for publication.** Not required. Written consent was obtained from legal representatives of children for publication of relevant medical information and all of accompanying images within the manuscript.

## ЛИТЕРАТУРА [REFERENCES]

- Azar F.M., Canale S.T., Beaty J.H. *Campbell's Operative Orthopaedics*. Vol. 4. Netherlands: Elsevier; 2020. Available from: <https://www.books.google.co.id/books?id=XFGVzQEACAAJ>.
- Бортулёв П.И., Баскаева Т.В., Виссарионов С.В., Барсуков Д.Б., Поздников И.Ю., Познович М.С. Варианты деформации вертлужной впадины при дисплазии тазобедренных суставов у детей младшего возраста. *Травматология и ортопедия России*. 2023;29(1):5-16. doi: 10.17816/2311-2905-2012.
- Bortulev P.I., Baskaeva T.V., Vissarionov S.V., Barsukov D.B., Pozdchnik I.Yu., Poznovich M.S. Variants of Acetabular Deformity in Developmental Dysplasia of the Hip in Young Children. *Traumatology and Orthopedics of Russia*. 2023;29(1):5-16. (In Russian). doi: 10.17816/2311-2905-2012.
- Huser A., Mo M., Hosseinzadeh P. Hip Surveillance in Children with Cerebral Palsy. *Orthop Clin North Am*. 2018;49(2):181-190. doi: 10.1016/j.jocl.2017.11.006.
- Narayanan U., Mulpuri K., Sankar W.N., Clarke N.M., Hosalkar H., Price C.T. International Hip Dysplasia Institute. Reliability of a New Radiographic Classification for Developmental Dysplasia of the Hip. *J Pediatr Orthop*. 2015;35(5):478-484. doi: 10.1097/BPO.0000000000000318.
- Yang S., Zusman N., Lieberman E., Goldstein R.Y. Developmental Dysplasia of the Hip. *Pediatrics*. 2019;143(1):e20181147. doi: 10.1542/peds.2018-1147.
- Onimus M., Manzone P., Allamel G. Prevention of hip dislocation in children with cerebral palsy by early tenotomy of the adductor and psoas muscles. *Ann Pediatr (Paris)*. 1993;40(4):211-216. (In French).
- Tazi Charki M., Abdellaoui H., Atarraf K., Afifi M.A. Surgical treatment of developmental dysplasia of the hip in children – A monocentric study about 414 hips. *SICOT J*. 2022;8:29. doi: 10.1051/sicotj/2022030.
- Jäger M., Westhoff B., Zilkens C., Weimann-Stahlschmidt K., Krauspe R. Indications and results of corrective pelvic osteotomies in developmental dysplasia of the hip. *Orthopade*. 2008;37(6):556-570, 572-574, 576. (In German).
- Abousamra O., Deliberato D., Singh S., Klingele K.E. Closed vs open reduction in developmental dysplasia of the hip: The short-term effect on acetabular remodeling. *J Clin Orthop Trauma*. 2020;11(2):213-216. doi: 10.1016/j.jcot.2019.09.010.
- Qiu M., Chen M., Sun H., Li D., Cai Z., Zhang W. et al. Avascular necrosis under different treatment in children with developmental dysplasia of the hip: a network meta-analysis. *J Pediatr Orthop B*. 2022;31(4):319-326. doi: 10.1097/BPB.0000000000000932.
- Ganz R., Gill T.J., Gautier E., Ganz K., Krügel N., Berlemann U. Surgical dislocation of the adult hip a technique with full access to the femoral head and acetabulum without the risk of avascular necrosis. *J Bone Joint Surg Br*. 2001;83(8):1119-1124. doi: 10.1302/0301-620x.83b8.11964.

12. Герчев А., Кехайов Р., Георгиев П., Алексиев В., Слабакова Й., Георгиев Хр. Открита репозиция на тазобедрената става при DDH с бигастричен модифициран достъп по Ganz. *Ортопедия и травматология*. 2019;56(4):172-180.
13. Schweitzer D., Klaber I., Zamora T., Amenábar P.P., Botello E. Surgical dislocation of the hip without trochanteric osteotomy. *J Orthop Surg (Hong Kong)*. 2017;25(1):2309499016684414. doi: 10.1177/2309499016684414.
14. Winanto I.D., Sofyan J., Selamat V. Radiological Outcome in Developmental Dysplasia of the Hip Following Varus Derotation Osteotomy: A Case Series. *Open Access Maced J Med Sci*. 2022;10(C):276-279. doi: 10.3889/oamjms.2022.10512.
15. Spence G., Hocking R., Wedge J.H., Roposch A. Effect of innominate and femoral varus derotation osteotomy on acetabular development in developmental dysplasia of the hip. *J Bone Joint Surg Am*. 2009;91(11):2622-2636. doi: 10.2106/JBJS.H.01392.
16. Venkatadass K., Durga Prasad V., Al Ahmadi N.M.M., Rajasekaran S. Pelvic osteotomies in hip dysplasia: why, when and how? *EFORT Open Rev*. 2022;7(2):153-163. doi: 10.1530/EOR-21-0066.
17. Mazloumi M., Omidi-Kashani F., Ebrahimzadeh M.H., Makhmalbaf H., Hoseinayee M.M. Combined Femoral and Acetabular Osteotomy in Children of Walking Age for Treatment of DDH; A Five Years Follow-Up Report. *Iran J Med Sci*. 2015;40(1):13-18.
18. Kotlarsky P., Haber R., Bialik V., Eidelman M. Developmental dysplasia of the hip: What has changed in the last 20 years? *World J Orthop*. 2015;6(11):886-901. doi: 10.5312/wjo.v6.i11.886.
19. Köroğlu C., Özdemir E., Çolak M., Şensöz E., Öztuna F.V. Open reduction and Salter innominate osteotomy combined with femoral osteotomy in the treatment of developmental dysplasia of the hip: Comparison of results before and after the age of 4 years. *Acta Orthop Traumatol Turc*. 2021;55(1):28-32. doi: 10.5152/j.aott.2021.17385.
20. Agus H., Bozoglan M., Kalenderer Ö., Kazımoğlu C., Onvural B., Akan İ. How are outcomes affected by performing a one-stage combined procedure simultaneously in bilateral developmental hip dysplasia? *Int Orthop*. 2014;38(6):1219-1224. doi: 10.1007/s00264-014-2330-1.
21. Wang Y.J., Yang F., Wu Q.J., Pan S.N., Li L.Y. Association between open or closed reduction and avascular necrosis in developmental dysplasia of the hip: A PRISMA-compliant meta-analysis of observational studies. *Medicine (Baltimore)*. 2016;95(29):e4276. doi: 10.1097/MD.0000000000004276.
22. Alexiev V., Georgiev H., Mileva S. Middle Term Results of Simple Open Hip Reduction of Irreducible DDH – What Is the Cut-off Age to Safely Perform It with Lower Complications? *Acta Chir Orthop Traumatol Cech*. 2017;84(5):386-390.
23. Герасимов С.А., Короткин А.А., Герасимов Е.А., Ковалдов К.А., Новикова Я.С. Остеотомии таза как метод лечения дисплазии тазобедренного сустава. Современное состояние вопроса. *Современные проблемы науки и образования*. 2018;(4). Режим доступа: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=27765>. Gerasimov S.A., Korytkin A.A., Gerasimov E.A., Kovaldov K.A., Novikova Y.S. Pelvic osteotomies as a treatment option for development dysplasia of the hip. current concepts. *Modern problems of science and education*. 2018;(4). Available from: <https://science-education.ru/en/article/view?id=27765>. (In Russian).
24. Al Faleh A.F., Jawadi A.H., Sayegh S.A., Al Rashedan B.S., Al Shehri M., Al Shahrani A. Avascular necrosis of the femoral head: Assessment following developmental dysplasia of the hip management. *Int J Health Sci (Qassim)*. 2020;14(1):20-23.
25. Chen C., Doyle S., Green D., Blanco J., Scher D., Sink E. et al. Presence of the Ossific Nucleus and Risk of Osteonecrosis in the Treatment of Developmental Dysplasia of the Hip: A Meta-Analysis of Cohort and Case-Control Studies. *J Bone Joint Surg Am*. 2017;99(9):760-767. doi: 10.2106/JBJS.16.00798.

#### Сведения об авторах

✉ Семенистый Антон Алексеевич — канд. мед. наук  
Адрес: Болгария, 1431, г. София, бул. Акад. Иван Гешов,  
д. 15

<https://orcid.org/0000-0002-5412-6202>

e-mail: an.semenisty@gmail.com

Кехайов Райчо Иванов — канд. мед. наук

<https://orcid.org/0000-0002-0926-2504>

e-mail: rkehayov@abv.bg

Георгиев Павел Радков — канд. мед. наук

e-mail: dr\_pgeorgiev@abv.bg

Герчев Александр Иванов — канд. мед. наук

e-mail: gerchevalexander@gmail.com

#### Authors' information

✉ Anton A. Semenisty — Cand. Sci. (Med.)  
Address: 15, Boulevard Acad. Ivan Geshov, Sofia, 1431,  
Bulgaria

<https://orcid.org/0000-0002-5412-6202>

e-mail: an.semenisty@gmail.com

Raycho I. Kehayov — Cand. Sci. (Med.)

<https://orcid.org/0000-0002-0926-2504>

e-mail: rkehayov@abv.bg

Pavel R. Georgiev — Cand. Sci. (Med.)

e-mail: dr\_pgeorgiev@abv.bg

Aleksandar I. Gerchev — Cand. Sci. (Med.)

e-mail: gerchevalexander@gmail.com