

Техника хирургического вывиха бедра при лечении больных с юношеским эпифизолизом головки бедренной кости

П.С. Введенский, Н.А. Тенилин, М.В. Власов, А.Б. Богосьян,
А.В. Новиков

ФГБОУ ВО «Приволжский исследовательский медицинский университет» Минздрава России,
Нижний Новгород, Россия

Реферат

Цель исследования — оценить эффективность применения модифицированной операции Dunn при лечении тяжелых форм юношеского эпифизолиза головки бедренной кости. **Материал и методы.** Модифицированная техника Dunn использована при лечении 6 пациентов с юношеским эпифизолизом головки бедренной кости (ЮЭГБК) в возрасте от 10 до 13 лет и степенью смещения эпифиза более 55°. У одного пациента была хроническая форма заболевания, у 5 — острый эпифизолиз на фоне хронического. Все больные имели стабильную форму юношеского эпифизолиза головки бедренной кости по классификации Loder. Оперативное вмешательство выполняли в сроки от 6 до 12 мес. от начала заболевания. **Результаты.** У всех больных восстановлены нормальные анатомические взаимоотношения в тазобедренном суставе. В период наблюдения от 1,5 до 4 лет у пациентов не наблюдалось развития асептического некроза головки бедренной кости или хондролита. Жалоб на боли и ограничение движений в тазобедренном суставе пациенты не предъявляли. Оценка результатов лечения по шкале Harris соответствовала 97 баллам. **Заключение.** Методика позволяет полностью восстановить анатомические взаимоотношения шейки бедренной кости и эпифиза и, соответственно, биомеханику тазобедренного сустава. Выполнение вывиха бедра позволяет сформировать протяженный питающий эпифиз лоскут, что улучшает кровообращение в головке бедренной кости и значительно снижает риск развития асептического некроза и хондролита.

Ключевые слова: юношеский эпифизолиз головки бедренной кости, хирургический вывих, открытая репозиция эпифиза, асептический некроз головки бедренной кости.

DOI: 10.21823/2311-2905-2018-24-4-64-71

Surgical Hip Dislocation Technique in Treatment of Patients with Slipped Capital Femoral Epiphysis

P.S. Vvedenskiy, N.A. Tenilin, M.V. Vlasov, A.B. Bogosyan, A.V. Novikov

Privolzhsky Research Medical University, Nizhny Novgorod, Russian Federation

Abstract

Purpose: to evaluate the efficiency of modified Dunn procedure for treatment of severe slipped capital femoral epiphysis. **Material and Methods.** The authors used the modified Dunn procedure for treatment of 6 patients with SCFE aged from 10 to 13 years and displacement degree over 55°. Chronic disease form was reported in one patient, acute displacement along the chronic process was reported in 5 patients. All patients had a stable form of SCFE by Loder classification. Surgical procedure was performed within 6 to 12 months from the onset of disease. **Results.** Normal anatomical relations in the hip joint were restored in all patients. During follow up from 18 until 48 months the patients did not demonstrate aseptic femoral head necrosis or chondrolysis. Adolescents did not complain on pain or hip motion limitations. Treatment outcomes assessment by Harris hip score was 97 points. **Conclusion.** Based on outcomes of the modified Dunn procedure the authors conclude that the method provides for

Введенский П.С., Тенилин Н.А., Власов М.В., Богосьян А.Б., Новиков А.В. Техника хирургического вывиха бедра при лечении больных с юношеским эпифизолизом головки бедренной кости. *Травматология и ортопедия России*. 2018;24(4):64-71. DOI: 10.21823/2311-2905-2018-24-4-64-71.

Cite as: Vvedenskiy P.S., Tenilin N.A., Vlasov M.V., Bogosyan A.B., Novikov A.V. [Surgical Hip Dislocation Technique in Treatment of Patients with Slipped Capital Femoral Epiphysis]. *Травматология и ортопедия России* [Traumatology and Orthopedics of Russia]. 2018;24(4):64-71. (In Russ.). DOI: 10.21823/2311-2905-2018-24-4-64-71.

✉ Введенский Петр Станиславович / Petr S. Vvedenskiy; e-mail: petr_v@mail.ru

Рукопись поступила/Received: 22.08.2018. Принята в печать/Accepted for publication: 17.10.2018.

complete restoration of the anatomical relations between femoral neck and epiphysis and, thus, the hip joint biomechanics. Femur dislocation allows to form an extended flap to ensure epiphysis perfusion which improves overall blood supply in the femoral head and consequently decreases the risk of aseptic necrosis and chondrolysis.

Keywords: juvenile slipped capital femoral epiphysis, surgical hip dislocation, open reduction of epiphysis, femoral head necrosis.

Competing interests: the authors declare that they have no competing interests.

Funding: the authors have no support or funding to report.

Publishing ethics: legal representatives of children given the informed consent to clinical cases publication.

Введение

Выбор способа оперативного лечения больных с юношеским эпифизеолизом головки бедренной кости (ЮЭГБК), сопровождающимся значительным смещением эпифиза, до сих пор остается актуальной задачей. Сторонники внесуставной коррекции, то есть выполнения межвертельных и более высоких корригирующих остеотомий, выступают за «невмешательство» в область деформации, дабы не усугублять уже имеющийся критический уровень кровоснабжения эпифиза [1–4]. Однако выполнение внесуставных остеотомий с трехплоскостной переориентацией проксимального отдела бедренной кости далеко не всегда позволяет достигнуть правильного положения эпифиза в вертлужной впадине [5]. При этом возникает импиджмент-синдром, что приводит к развитию раннего коксартроза, а эндопротезирование впоследствии осложняется из-за значительного изменения анатомии проксимального отдела бедренной кости [6].

Сторонники внутрисуставной коррекции — выполнения открытой репозиции эпифиза или корригирующей остеотомии шейки бедренной кости — выступают за максимально возможное восстановление анатомии и биомеханики тазобедренного сустава. Однако внутрисуставное вмешательство представляет собой большой риск нарушения кровоснабжения эпифиза с развитием асептического некроза головки и хондролита. В прошлом столетии выполнение открытой репозиции эпифиза или корригирующей остеотомии шейки бедренной кости приводило к развитию асептического некроза головки бедренной кости или хондролита с частотой до 100% случаев [7–19]. Значительным достижением в этом направлении была предложенная английским хирургом D.M. Dunn в 1964 г. техника открытой репозиции эпифиза, который описал 63 случая ее применения [20, 21].

Ключевым моментом методики D.M. Dunn является формирование питающего эпифиз лоскута из надкостницы, покрывающей шейку бедренной кости, путем тщательного отделения ее от шейки. Как известно, в надкостнице, покрывающей шей-

ку бедренной кости, по заднемедиальной поверхности проходят восходящие ветви медиальной огибающей бедро артерии, которые в основном и обеспечивают кровообращение эпифиза бедренной кости. Автору методики удалось снизить частоту развития асептического некроза хондролита до 10% при хроническом эпифизеолизе и до 30% при остром эпифизеолизе на фоне хронического [21].

В 2010 г. российские хирурги А.Р. Пулатов и В.В. Минеев предложили способ внутрисуставной коррекции положения эпифиза бедренной кости при ЮЭГБК (патент РФ 2405489), который заключается в клиновидной резекции шейки бедренной кости по передне-наружной поверхности с сохранением восходящих ветвей медиальной огибающей бедро артерии по задней поверхности. По данным авторов, при использовании разработанного ими способа у 18 пациентов асептический некроз головки бедренной кости развился в 16% случаев [22]. Недостатком предложенного способа является невозможность полной коррекции деформации.

В 2007 г. M. Leunig с соавторами предложили модифицированную технику открытой репозиции эпифиза бедренной кости по Dunn и описали результаты ее использования при лечении 30 суставов [23]. Основным отличием предложенного вмешательства является использование техники хирургического вывиха бедра, что обеспечивает свободный доступ к эпифизу, шейке бедренной кости со всех сторон и позволяет сформировать более протяженный питающий эпифиз лоскут. Это предотвращает критическое нарушение кровообращения в эпифизе бедренной кости. По данным ортопедической клиники Бернского университета, где была предложена эта методика, частота развития указанных осложнений составила 2% [24].

Цель исследования — оценить эффективность модифицированной операции Dunn при тяжелых формах юношеского эпифизеолиза головки бедренной кости.

Материал и методы

Модифицированная техника Dunn использована нами при лечении 6 пациентов в возрасте от 10 до 13 лет с ЮЭГБК. Степень смещения эпифиза составляла более 55°. У одного пациента был хронический эпифизолиз, у 5 — острый эпифизолиз на фоне хронического. Все больные имели стабильную форму юношеского эпифизолиза головки бедренной кости по классификации Loder*.

Техника операции

Оперативное вмешательство выполняли в сроки от 6 до 12 мес. от начала заболевания в соответствии с техникой, описанной М. Leunig с соавторами [23].

В положении пациента на боку выполняли линейный разрез по боковой поверхности бедра, пересекали *tractus iliotibialis*, отсекали большой вертел с мобилизацией и отведением его кпереди вместе с прикрепляющимися к нему *m. vastus lateralis*, *m. gluteus medius*, *m. gluteus minimus*. Производили доступ к капсуле тазобедренного сустава в промежутке между *m. gluteus minimus* и *m. piriformis*, выполняли Z-образную капсулотомию. Отсекали круглую связку, вывихивали головку бедренной кости. В передненаружном квадранте эпифиза выполняли контрольное отверстие диаметром 2 мм с целью визуализации кровотока в эпифизе. Затем головку бедренной кости вправляли в вертлужную впадину и приступали к формированию синовиального питающего лоскута. Осуществляли рассечение синовиальной оболочки на шейке бедренной кости и ее отслойку по передней и задней поверхностям с отсечением заднего фрагмента большого вертела и отделением сухожилий ротаторов от места их прикрепления к бедренной кости. Повторно осуществляли вывих бедра, отделяли эпифиз от шейки бедренной кости с отслойкой надкостницы

по задней и внутренней ее поверхностям. Удаляли новообразованную костную мозоль по задней поверхности шейки бедренной кости (рис. 1).

Выполняли репозицию эпифиза с фиксацией спицами диаметром 2,5 мм с нарезкой. При этом особое внимание уделялось тому, чтобы после репозиции и фиксации эпифиза не возникало натяжения и перекрута питающего лоскута. Также оценивали состояние кровоснабжения эпифиза, используя выполненное ранее отверстие в эпифизе бедренной кости. При соблюдении техники вмешательства кровотечение из контрольного отверстия диаметром 2 мм в головке бедренной кости сохраняется на протяжении всего вмешательства или возобновляется после репозиции и фиксации эпифиза к шейке бедренной кости. В завершение вмешательства выполняли шов надкостницы и капсулы, остеосинтез большого вертела винтами, шов *tractus iliotibialis* и шов кожных покровов. На следующий день после операции начинали реабилитационные мероприятия, которые заключались в выполнении пассивных движений в тазобедренном суставе с использованием аппарата Artromot под продленной эпидуральной анестезией. Опора на оперированную конечность разрешалась спустя 6 мес.

Результаты

Оценка результатов лечения проводилась в сроки от 1,5 до 4 лет после операции (табл.).

Активные движения в тазобедренных суставах восстанавливались в течение 2–3 нед. после операции и сохранялись практически с полной амплитудой в течение всего периода наблюдения. При внимательном осмотре у пациентов можно было заметить едва заметную хромоту. Укорочение пораженной конечности составляло

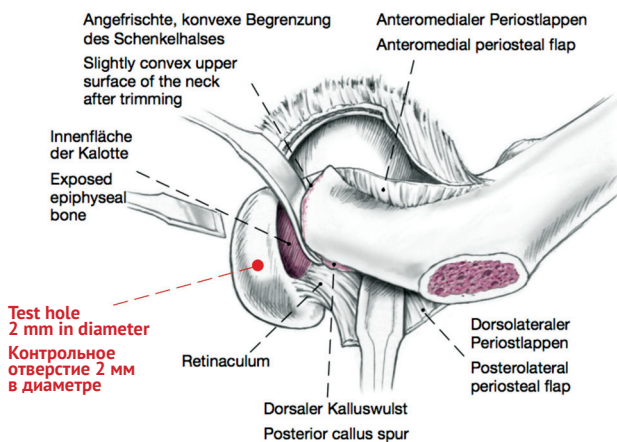


Рис. 1. Отделение эпифиза бедренной кости, завершение формирования лоскута — отслойка надкостницы от задней и внутренней поверхностей шейки бедренной кости (рисунок заимствован из статьи М. Leunig с соавт. (2007) и изменен с разрешения авторов)

Fig. 1. Separation of femoral epiphysis, formation of the flap – detachment of periosteum from posterior and medial surfaces of femoral neck (figure from article of M. Leunig et al (2007), was modified upon consent of the authors)

* Loder R.T., Richards B.S., Shapiro P.S. et al. Acute slipped capital femoral epiphysis: the importance of physeal stability. *J Bone Joint Surg Am.* 1993;75(8):1134-1140.

до 1 см. Больные не предъявляли жалоб на боли или ограничение движений в тазобедренных суставах. Развития асептического некроза, хондролита головки бедренной кости не наблюдалось ни у одного больного. У 3 больных в сроки наблюдения 3 и 4 года на рентгенограммах отмечались дистрофические изменения, соответствующие коксартрозу I степени в виде неравномерности суставной щели, субхондрального склероза вертлужной впадины. Как у пациентов с рентгенологическими признаками дистрофии, так и у пациентов без таковых, показатель по шкале Harris составил 97 баллов.

В качестве клинического примера приводим следующее наблюдение.

Пациентка 10 лет. Боли в тазобедренном суставе и хромота появились в июле 2014 г. В поликлинике по месту жительства был поставлен диагноз остеохондропатии головки бедренной кости. В нашей клинике поставлен диагноз: юношеский

эпифизолиз головки левой бедренной кости, хроническая форма. По данным рентгенографии и компьютерной томографии определялось смещение эпифиза на 90° (рис. 2). Через 11 мес. от начала заболевания, в августе 2015 г. пациентке была выполнена открытая репозиция эпифиза по модифицированной методике Dunn (рис. 3). Полная амплитуда активных движений в тазобедренном суставе восстановилась через 2 нед. после оперативного вмешательства. Больная выписана на амбулаторное лечение через 3 нед. Консолидация наступила через 5 мес., была разрешена опора на ногу. Спицы с нарезкой удалены через год после вмешательства. При контрольном осмотре через 3 года: на рентгенограммах положение эпифиза бедренной кости правильное, дистрофических изменений не отмечается (рис. 4). Пациентка ведет активный образ жизни и не предъявляет жалоб, амплитуда движений в суставе полная.

Таблица

Результаты лечения пациентов

Пациент, возраст, пол	Форма ЭЮГБК	Степень смещения эпифиза, град.	Срок наблюдения после операции, мес.	Наличие болевого синдрома	Амплитуда движений в тазобедренном суставе, град.	Дистрофические изменения	Балл по шкале Harris
13 лет, м	O+X	87	48	Нет	S – 10/0/135, F – 40/0/30, H – 45/0/20	Умеренные	97
10 лет, ж	O+X	90	30	Нет	S – 10/0/135, F – 50/0/30, H – 45/0/35	Нет	97
13 лет, ж	O+X	65	18	Нет	S – 5/0/120, F – 30/0/20, H – 25/0/20	Умеренные	97
12 лет, ж	X	55	32	Нет	S – 10/0/140, F – 50/0/30, H – 45/0/30	Нет	97
13 лет, ж	O+X	60	27	Нет	S – 0/0/120, F – 30/0/20, H – 25/0/20	Умеренные	97
13 лет, ж	O+X	80	36	Нет	S – 10/0/135, F – 40/0/30, H – 45/0/20	Нет	97

X – хронический эпифизолиз; O+X – острый эпифизолиз на фоне хронического.

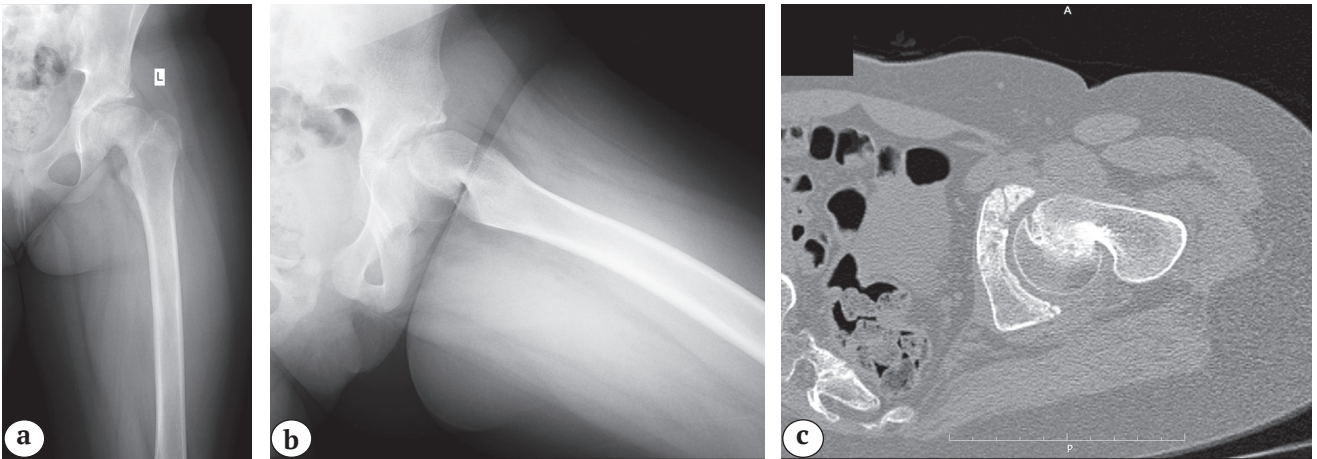


Рис. 2. Результаты лучевого обследования тазобедренного сустава пациентки 10 лет до оперативного лечения: а — рентгенограмма в прямой проекции; б — рентгенограмма в положении Лауэнштейна: смещение эпифиза на 90°; с — компьютерная томограмма

Fig. 2. X-rays of hip of female patient 10 y. o., prior to surgical treatment: а — straight AP view; б — Lauenstein position: epiphysis displacement at 90°; с — computer tomography

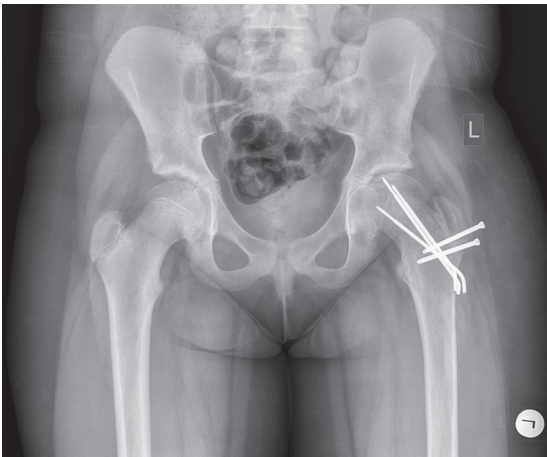


Рис. 3. Рентгенограмма тазобедренных суставов пациентки, после оперативного вмешательства: анатомические соотношения эпифиза и шейки бедренной кости восстановлены

Fig. 3. X-ray of hip joints, female patient, after surgery: restored anatomical relations of epiphysis and femoral neck

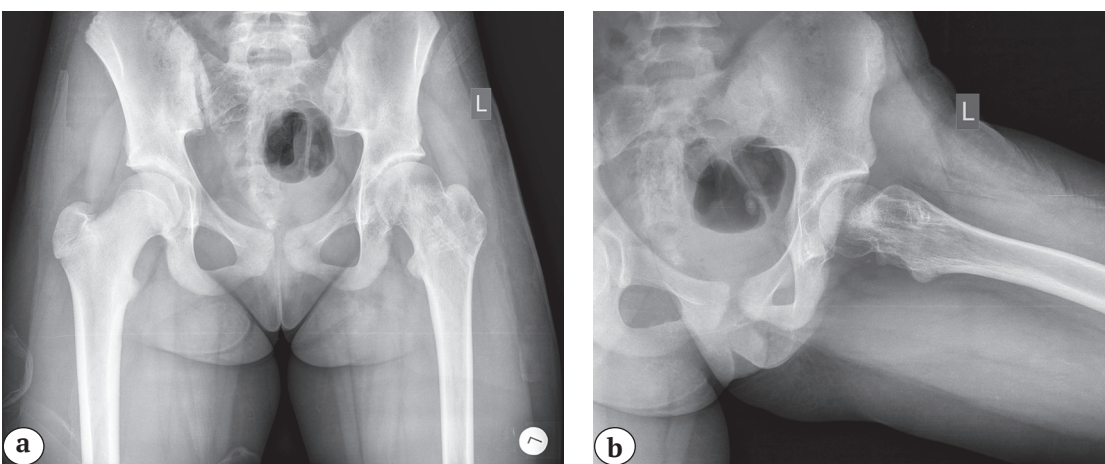


Рис. 4. Рентгенограммы тазобедренного сустава пациентки, через 3 года после оперативного вмешательства в прямой проекции (а) и положении Лауэнштейна (б): положение эпифиза бедренной кости правильное, дистрофических изменений не отмечается

Fig. 4. X-rays of hip joint of female patient, 3 years after surgery in AP view (а) and in Lauenstein position (б): correct positioning of femoral epiphysis, no dystrophic changes

Обсуждение

Результаты применения модифицированной операции Dunn при лечении пациентов с юношеским эпифизеолизом головки бедренной кости в нашей клинике оказались обнадеживающими.

При лечении больных с тяжелыми степенями как хронического, так и острого смещения эпифиза на фоне хронического эпифизеолиза мы не наблюдали развития асептического некроза головки бедренной кости или хондролита. С одной стороны, отсутствие этих грозных осложнений обусловлено достаточно точным воспроизведением техники оперативного вмешательства, с другой стороны, вероятно, небольшим количеством наблюдений.

По данным литературы, частота развития асептического некроза и хондролита составляет от 0 до 26%. Самые низкие показатели в ортопедической клинике Бернского университета, где разработана и впервые использована эта методика, однако с ростом числа выполненных вмешательств (от 30 до 43) частота развития асептического некроза менялась от 0 до 4% [25–27].

По мере распространения и воспроизведения данной операции в других ортопедических центрах показатель развития асептического некроза увеличился до 6–26% [28–34]. Такой разброс, вероятно, связан как с различной тяжестью и характером смещения, временем, прошедшем с начала заболевания, так и с различными техническими особенностями вмешательств, необходимостью скрупулезного выполнения всех необходимых манипуляций в ограниченном пространстве. V. Urasani с соавторами в своем исследовании проследили четкую обратно-пропорциональную зависимость между опытом хирурга (количеством и частотой выполнения вмешательства) и частотой возникновения осложнений [30].

Заключение

Модифицированная методика операции Dunn позволяет полностью восстановить анатомические взаимоотношения шейки бедренной кости и эпифиза, и, соответственно, биомеханику тазобедренного сустава. Выполнение вывиха бедра позволяет сформировать протяженный питающий эпифиз лоскут, что значительно улучшает условия кровообращения в головке бедренной кости и тем самым снижает риск развития асептического некроза и хондролита.

Учитывая опыт зарубежных клиник и собственные наблюдения, мы склонны считать, что использование модифицированной операции Dunn в настоящее время можно считать методом выбора при лечении больных с тяжелыми формами юношеского эпифизеолиза головки бедренной

кости, однако относительно небольшое количество выполненных операций требует дальнейших исследований.

Этика публикации: законные представители пациентов дали добровольное согласие на публикацию клинических наблюдений.

Конфликт интересов: не заявлен.

Источник финансирования: исследование проведено без спонсорской поддержки.

Литература [References]

1. Басков В.Е. Результат лечения юношеского эпифизеолиза головки бедренной кости. *Ортопедия, травматология и восстановительная хирургия детского возраста*. 2014;2(3):14-17. DOI: 10.17816/PTORS2314-17. Baskov V.E. [Results of treatment of juvenile femoral head epiphysiolysis]. *Ortopediya, travmatologiya i vosstanovitel'naya khirurgiya detskogo vozrasta* [Pediatric Traumatology, Orthopaedics and Reconstructive Surgery]. 2014;2(3):14-17. DOI: 10.17816/PTORS2314-17. (In Russ.).
2. Барсуков Д.Б., Поздник И.Ю., Басков В.Е., Краснов А.И. Оперативные вмешательства при юношеском эпифизеолизе головки бедренной кости. *Амурский медицинский журнал*. 2015;4(12):153-154. Barsukov D.B., Pozdnikin I.Yu., Baskov V.E., Krasnov A.I. [Surgical interventions of juvenile femoral head epiphysiolysis]. *Amurskii meditsinskii zhurnal* [Amursky Medical Journal]. 2015;4(12):153-154. (In Russ.).
3. Schai P.A., Exner G.U. Corrective Imhäuser intertrochanteric osteotomy. *Oper Orthop Traumatol*. 2007;19(4):368-388. (In German). DOI: 10.1007/s00064-007-1212-8.
4. Trisolino G., Pagliuzzi G., Di Gennaro G.L., Stilli S. Long-term results of combined epiphysodesis and Imhäuser intertrochanteric osteotomy in SCFE: a retrospective study on 53 hips. *J Pediatr Orthop*. 2017;37(6):409-415. DOI: 10.1097/BPO.0000000000000695.
5. Ахтямов И., Абакаров А., Белецкий А., Богосьян А., Соколовский О. Заболевания тазобедренного сустава у детей. Диагностика и хирургическое лечение. Казань; 2008. 456 с. Akhtiamov I., Abakarov A., Beletskii A., Bogosyan A., Sokolovskiy O. [Hip joint diseases in children. Diagnosis and surgical treatment]. Kazan; 2008. 456 p. (In Russ.).
6. Soni J.F., Valenza W.R., Uliana C.S. Surgical treatment of femoroacetabular impingement after slipped capital femoral epiphysis. *Curr Opin Pediatr*. 2018;30(1):93-99. DOI: 10.1097/MOP.0000000000000565.
7. Тенилин Н.А., Баталов О.А. Способ оперативного лечения юношеского эпифизеолиза головки бедренной кости. *Ортопедия, травматология и протезирование*. 1989;(4):50-51. Tenilin N.A., Batalov O.A. [Method of surgical treatment of unstable severe forms of juvenile femoral head epiphysiolysis]. *Ortopediya, travmatologiya i protezirovaniye* [Orthopaedics, Traumatology and Prosthetics]. 1989;(4):50-51. (In Russ.).
8. Hall J.E. The results of treatment of slipped femoral epiphysis. *J Bone Joint Surg Br*. 1957;39-B(4):59-73.
9. Hierton T. Wedge osteotomy in advanced femoral epiphysiolysis. *Acta Orthop Scand*. 1955;25(1):44-62.
10. Arnold P., Jani L., Soloniewicz A. [Significance and results of subcapital osteotomy in severe slipped capital

- femoral epiphysis]. *Orthopade*. 2002;31(9):908-1113. (In German). DOI: 10.1007/s00132-002-0380-3.
11. Ballmer P.M., Gilg M., Aebi B., Ganz R. [Results following subcapital and Imhäuser-Weber osteotomy in femur head epiphyseolysis]. *Z Orthop Ihre Grenzgeb*. 1990;128(1):63-66. DOI: 10.1055/s-2008-1039863.
 12. Broughton N.S., Todd R.C., Dunn D.M., Angel J.C. Open reduction of the severely slipped upper femoral epiphysiolyis. *J Bone Joint Surg Br*. 1988;70(3):435-439.
 13. Clarke H.J., Wilkinson J.A. Surgical treatment for severe slipping of the upper femoral epiphysis. *J Bone Joint Surg Br*. 1990;72(5):854-858.
 14. Exner G.U., Schai P.A., Nötzli H.P. [Treatment of acute slips and clinical results in slipped capital femoral epiphysis]. *Orthopade*. 2002;31(9):857-865. (In German). DOI: 10.1007/s00132-002-0374-1/
 15. Lefort G., Cottalorda J., Bouche-Pillon M.A., Lefebvre F., Daoud S. [Open reduction by the Dunn technique in upper femoral epiphysiolyis. Report of 14 cases]. *Chir Pediatr*. 1990;31(4-5):229-234. (In French).
 16. Martin T., Fayad F. [Severe upper femoral epiphysiolyis. Invasive reduction by Dunn's technic: 11 cases]. *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot*. 1986;72(8):587-598. (In French).
 17. Nishiyama K., Sakamaki T., Ishii Y. Follow-up study of the subcapital wedge osteotomy for severe chronic slipped capital femoral epiphysis. *J Pediatr Orthop*. 1989;9(4):412-416.
 18. Rao J.P., Francis A.M., Siwek C.W. The treatment of chronic slipped capital femoral epiphysis by biplane osteotomy. *J Bone Joint Surg Am*. 1984;66(8):1169-1175.
 19. Velasco R., Schai P.A., Exner G.U. Slipped capital femoral epiphysis: a long-term follow-up study after open reduction of the femoral head combined with subcapital wedge resection. *J Pediatr Orthop B*. 1998;7(1):43-52.
 20. Dunn D.M. The treatment of adolescent slipping of the upper femoral epiphysis. *J Bone Joint Surg Br*. 1964;46:621-629.
 21. Dunn D.M., Angel D.C. Replacement of the femoral head by open operation in severe adolescent slipping of the upper femoral epiphysis. *J Bone Joint Surg Br*. 1978;60-B(3):394-403.
 22. Пулатов А.Р., Минеев В.В. Отдаленные результаты хирургического лечения нестабильных форм юношеского эпифизеолиза головки бедренной кости. *Гений ортопедии*. 2012;(3):88-90. Pulatov A.R., Mineev V.V. [Long-term outcomes of surgical treatment for unstable forms of juvenile slipped femoral epiphysis]. *Genij Ortopedii* [Orthopaedic Genius]. 2012;(3):88-90. (In Russ.).
 23. Leunig M., Slongo T., Kleinschmidt M., Ganz R. [Subcapital correction osteotomy in slipped capital femoral epiphysis by means of surgical hip dislocation]. *Oper Orthop Traumatol*. 2007;19(4):389-410. (In German). DOI: 10.1007/s00064-007-1213-7.
 24. Tannast M., Jost L.M., Lerch T.D., Schmaranzer F., Ziebarth K., Siebenrock K.A. The modified Dunn procedure for slipped capital femoral. *J Child Orthop*. 2017;11(2):138-146. DOI: 10.1302/1863-2548-11-170046.
 25. Ziebarth K., Zilkens C., Spencer S., Leunig M., Ganz R., Kim Y.J. Capital realignment for moderate and severe SCFE using a modified Dunn procedure. *Clin Orthop Relat Res*. 2009;467(3):704-716. DOI: 10.1007/s11999-008-0687-4.
 26. Slongo T., Kakaty D., Krause F., Ziebarth K. Treatment of slipped capital femoral epiphysis with a modified Dunn procedure. *J Bone Joint Surg Am*. 2010 Dec 15;92(18):2898-2908. DOI: 10.2106/JBJS.L.01385.
 27. Ziebarth K., Milosevic M., Lerch T.D., Steppacher S.D., Slongo T., Siebenrock K.A. High survivorship and little osteoarthritis at 10-year followup in scfe patients treated with a modified Dunn procedure. *Clin Orthop Relat Res*. 2017;475(4):1212-1228. DOI: 10.1007/s11999-017-5252-6.
 28. Sankar W.N., Vanderhave K.L., Matheney T., Herrera-Soto J.A., Karlen J.W. The modified Dunn procedure for unstable slipped capital femoral epiphysis: a multicenter perspective. *J Bone Joint Surg Am*. 2013;95(7):585-591. DOI: 10.2106/JBJS.L.00203.
 29. Madan S.S., Cooper A.P., Davies A.G., Fernandes J.A. The treatment of severe slipped capital femoral epiphysis via the Ganz surgical dislocation and anatomical reduction: a prospective study. *Bone Joint J*. 2013;95-B(3):424-429. DOI: 10.1302/0301-620X.95B3.30113.
 30. Upasani V.V., Matheney T.H., Spencer S.A., Kim Y.J., Millis M.B., Kasser J.R. Complications after modified Dunn osteotomy for the treatment of adolescent slipped capital femoral epiphysis. *J Pediatr Orthop*. 2014;34(7):661-667. DOI: 10.1097/BPO.000000000000161.
 31. Souder C.D., Bomar J.D., Wenger D.R. The role of capital realignment versus in situ stabilization for the treatment of slipped capital femoral epiphysis. *J Pediatr Orthop*. 2014;34(8):791-798. DOI: 10.1097/BPO.000000000000193.
 32. Novais E.N., Hill M.K., Carry P.M., Heare T.C., Sink E.L. Modified Dunn procedure is superior to in situ pinning for short-term clinical and radiographic improvement in severe stable SCFE. *Clin Orthop Relat Res*. 2015;473(6):2108-2117. DOI: 10.1007/s11999-014-4100-1.
 33. Persinger F., Davis R.L. 2nd, Samora W.P., Klinge K.E. Treatment of unstable slipped capital epiphysis via the modified Dunn procedure. *J Pediatr Orthop*. 2018;38(1):3-8. DOI: 10.1097/BPO.0000000000000737.
 34. Elmarghany M., Abd El-Ghaffar T.M., Seddik M., Akar A., Gad Y., Ragheb E., Aprato A., Massè A. Surgical hip dislocation in treatment of slipped capital femoral epiphysis. *SICOT J*. 2017;3:10. DOI: 10.1051/sicotj/2016047.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

Введенский Петр Станиславович — канд. мед. наук, врач детского ортопедического отделения, Университетская клиника, ФГБОУ ВО «Приволжский исследовательский медицинский университет» Минздрава России, Нижний Новгород

Тенилин Николай Александрович — д-р мед. наук, ведущий научный сотрудник детского ортопедического отделения, Университетская клиника, ФГБОУ ВО «Приволжский исследовательский медицинский университет» Минздрава России, Нижний Новгород

INFORMATION ABOUT AUTHORS:

Petr S. Vvedenskiy — Cand. Sci. (Med.), orthopaedic surgeon, Pediatric Orthopaedics Department, University Clinic, Privolzhsky Research Medical University, Nizhny Novgorod, Russian Federation

Nikolay A. Tenilin — Dr. Sci. (Med.), leading researcher, Pediatric Orthopaedics Department, University Clinic, Privolzhsky Research Medical University, Nizhny Novgorod, Russian Federation

Власов Максим Валерьевич — канд. мед. наук, руководит детский ортопедический отделения, Университетская клиника, ФГБОУ ВО «Приволжский исследовательский медицинский университет» Минздрава России, Нижний Новгород

Богосьян Александр Богосович — д-р мед. наук, ведущий научный сотрудник детского ортопедического отделения, Университетская клиника, ФГБОУ ВО «Приволжский исследовательский медицинский университет» Минздрава России, Нижний Новгород

Новиков Александр Вульфович — д-р мед. наук, главный научный сотрудник консультативно-реабилитационного отделения, Университетская клиника, ФГБОУ ВО «Приволжский исследовательский медицинский университет» Минздрава России, Нижний Новгород

Maxim V. Vlasov — Cand. Sci. (Med.), head of Pediatric Orthopaedics Department, University Clinic, Privolzhsky Research Medical University, Nizhny Novgorod, Russian Federation

Alexandr B. Bogosyan — Dr. Sci. (Med.), leading researcher, Pediatric Orthopaedics Department, University Clinic, Privolzhsky Research Medical University, Nizhny Novgorod, Russian Federation

Alexandr V. Novikov — Dr. Sci. (Med.), chief researcher of Consultation and Rehabilitation Department, University Clinic, Privolzhsky Research Medical University, Nizhny Novgorod, Russian Federation