

DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1775>

Врожденный передний вывих голени: неинвазивный метод лечения

И.Ю. Круглов¹, Н.Ю. Румянцев¹, Г.Г. Омаров², С.С. Смирнов^{1,3}, И.М. Каганцов^{1,2}¹ Национальный медицинский исследовательский центр им. В.А. Алмазова, Санкт-Петербург, Россия;² Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова, Санкт-Петербург, Россия;³ Национальный медицинский исследовательский центр травматологии и ортопедии им. Р.Р. Вредена, Санкт-Петербург, Россия

АННОТАЦИЯ

Актуальность. Исследование врожденного переднего вывиха голени представляет значительный интерес в контексте возможного применения новых методик вправления непосредственно после рождения. Главной целью этой инициативы является минимизация последствий вывиха, обеспечивая возможность нормального формирования и функционирования суставов уже с самых первых этапов жизни. Это не только техническое достижение, но и стратегический подход к обеспечению оптимальных условий для здоровья и развития детей с врожденным передним вывихом голени.

Цель — оценка функциональных результатов и долгосрочных перспектив лечения такого редкого состояния, как врожденный передний вывих голени, новым запатентованным методом.

Материалы и методы. Было проведено обследование 120 пациентов (194 коленных сустава) с врожденным передним вывихом голени. Обследуемые пациенты были разделены на основную группу — 55 пациентов (90 коленных суставов), и контрольную — 65 пациентов (104 коленных сустава). Дети основной группы получили лечение по разработанной авторами методике с помощью вибромассажера Ergorower ER 7028, в контрольной группе была применена традиционная методика ортопедической коррекции врожденного переднего вывиха голени, используя шину фон Розена и циркулярные гипсовые повязки. Возраст пациентов основной группы на момент начала лечения составлял $Me\ 28 [Q_1\ 28; Q_3\ 30]$ ч, контрольной — $Me\ 30 [Q_1\ 28; Q_3\ 34,5]$ ч.

Результаты. Сравнительный анализ результатов лечения пациентов основной и контрольной групп детей показал, что разработанная методика коррекции врожденного переднего вывиха голени с использованием аппаратного вибромассажа и аккуратных манипуляций в отличие от классической технологии позволяет в 95 % случаев осуществить максимально точную ортопедическую коррекцию, обеспечить восстановление осевого профиля коленного сустава и его стабильности, а также создать условия для формирования гармоничного типа роста и развития нижних конечностей во взрослом возрасте. В основной группе пациентов после выполнения консервативного лечения врожденного переднего вывиха голени по усовершенствованной технологии спустя 5 лет наблюдения отмечены превалирующие отличные показатели оценки функции коленного сустава (66,7 %), купирование болевого синдрома (98,2 %), что подтверждалось данными клинического исследования и специализированных шкал-опросников.

Выводы. Разработанный инновационный метод консервативной ортопедической коррекции врожденного переднего вывиха голени путем виброваскуляризации мышц бедра позволил дифференцированно подойти к выполнению консервативного лечения, что повысило эффект лечения в целом, а также его исходы в долгосрочной перспективе.

Ключевые слова: врожденный передний вывих голени; ВПВГ; раннее лечение; новорожденные; врожденный вывих коленного сустава.

Как цитировать

Круглов И.Ю., Румянцев Н.Ю., Омаров Г.Г., Смирнов С.С., Каганцов И.М. Врожденный передний вывих голени: неинвазивный метод лечения // Российский вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии. 2024. Т. 14, № 1. С. 33–44. DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1775>

DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1775>

Congenital dislocation of the knee: A noninvasive treatment method

Igor Yu. Kruglov¹, Nicolai Yu. Rummyantsev¹, Gamzat G. Omarov²,
Sergey S. Smirnov^{1,3}, Ilya M. Kagantsov^{1,2}¹ V.A. Almazov National Medical Research Center, Saint Petersburg, Russia;² North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov, Saint Petersburg, Russia;³ Vreden National Medical Center for Traumatology and Orthopedics, Saint Petersburg, Russia

ABSTRACT

BACKGROUND: Congenital knee dislocation is a significant topic of interest in the possible application of new reduction techniques immediately after birth. This initiative aims to minimize the consequences of dislocation, ensuring the possibility of normal joint formation and functioning from the very first stages of life. This is not only a technical achievement but also an approach to providing optimal conditions for the health and development of children with congenital knee dislocation.

AIM: This study aimed to evaluate the functional and long-term treatment outcomes of congenital knee dislocation using a new patented method.

MATERIALS AND METHODS: A total of 120 patients (194 knees) with congenital knee dislocation were examined. The patients were divided into the main group (55 patients, 90 knee joints) and the control group (65 patients, 104 knee joints). The main group received the treatment developed by the authors using an Ergopower ER 7028 vibration massager. In the control group, the traditional method of orthopedic correction of congenital knee dislocation using a Von Rosen splint and circular plaster casts was employed. At the start of treatment, the age of the patients in the main group was *Me* 28 [*Q*₁ 28; *Q*₃ 30] hours and that of the control group was *Me* 30 [*Q*₁ 28; *Q*₃ 34.5] hours.

RESULTS: A comparative analysis of the treatment outcomes of the main and control groups showed that the developed method for correcting congenital knee dislocation using a vibration massager and careful manipulations, in contrast to traditional technology, achieved the most accurate orthopedic correction in 95% of cases, ensured the restoration of the axial profile of the knee joint and its stability, and created conditions for the harmonious growth and development of the lower extremities in adulthood. In the main group, after conservative treatment of congenital knee dislocation using improved technology, indicators for assessing knee joint function (66.7%) and pain relief (98.2%) were excellent after 5 years of observation, which was confirmed by data from a clinical study and use of specialized questionnaires.

CONCLUSIONS: The proposed innovative method of conservative orthopedic correction of congenital knee dislocation by vibrovascularization of the thigh muscles is a differentiated approach to conservative treatment, which improved the overall and long-term treatment outcomes.

Keywords: congenital dislocation of the knee; CDK; early treatment; newborns.

To cite this article

Kruglov IYu, Rummyantsev NYu, Omarov GG, Smirnov SS, Kagantsov IM. Congenital dislocation of the knee: A noninvasive treatment method. *Russian Journal of Pediatric Surgery, Anesthesia and Intensive Care*. 2024;14(1):33–44. DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1775>

Received: 16.01.2024

Accepted: 14.03.2024

Published: 28.03.2024

DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1775>

先天性胫骨前脱位：一种非侵入性治疗方法

Igor Yu. Kruglov¹, Nicolai Yu. Rumyantsev¹, Gamzat G. Omarov²,
Sergey S. Smirnov^{1,3}, Ilya M. Kagantsov^{1,2}

¹ V.A. Almazov National Medical Research Center, Saint Petersburg, Russia;

² North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov, Saint Petersburg, Russia;

³ Vreden National Medical Center for Traumatology and Orthopedics, Saint Petersburg, Russia

摘要

论证。在出生后立即应用新的治疗方法的背景下，先天性胫骨前脱位的研究颇受关注。这一举措的主要目的是确保关节从生命的最早阶段就能够正常形成和功用，从而最大限度地减少脱位的后果。这不仅是一项技术成就，也是确保先天性胫骨前脱位患儿的健康和发育获得最佳条件的战略方法。

目的。本研究的目的是评估用一种新的专利方法治疗先天性胫骨前脱位这种罕见病症的功能效果和长期前景。

材料与方法。共对120例先天性胫骨前脱位患者（194个膝关节）进行了检查。受检患者分为主要组和对照组，主要组55例（90个膝关节），对照组65例（104个膝关节）。主治疗组的儿童使用了由作者开发的Ergopower ER 7028型振动按摩器进行治疗。对照组采用传统的胫骨前脱位矫形方法，使用冯·罗森夹板和圆形石膏模型。主治疗组患者开始治疗时的年龄为28岁[Q1 28; Q3 30]，对照组为30岁[Q1 28; Q3 34.5]。

结果。对主要治疗组和对照组儿童患者的治疗结果进行的比较分析表明，与传统技术相比，所开发的使用仪器振动按摩和细致操作矫正先天性胫骨前脱位的方法可在95%的病例中进行最准确的矫形矫正，确保恢复膝关节的轴向轮廓及其稳定性，并为成年后下肢形成和谐的生长发育类型创造条件。主要组患者在采用改良技术保守治疗先天性小腿前脱位后，经过5年的观察，观察到主组患者的膝关节功能评估优良率（66.7%）和疼痛综合征缓解率（98.2%）指标普遍优良，临床检查和专业问卷调查的数据均予以证实。

结论。通过振动大腿肌肉血管对先天性胫骨前脱位进行保守矫形的创新方法，使得在进行保守治疗时可以采用不同的方法，从而提高了总体治疗效果和长期疗效。

关键词：先天性胫骨前脱位；早期治疗；新生儿；先天性膝关节脱位。

引用本文

Kruglov IYu, Rumyantsev NYu, Omarov GG, Smirnov SS, Kagantsov IM. 先天性胫骨前脱位：一种非侵入性治疗方法. *Russian Journal of Pediatric Surgery, Anesthesia and Intensive Care*. 2024;14(1):33–44. DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1775>

收到: 16.01.2024

接受: 14.03.2024

发布日期: 28.03.2024

АКТУАЛЬНОСТЬ

Врожденный передний вывих голени (ВПВГ) — очень редкое заболевание, с предполагаемой частотой встречаемости 1 на 100 000 живорождений [1], характеризующееся деформацией коленного сустава, присутствующей при рождении (рис. 1). Оно может возникать изолированно, вследствие мышечного дисбаланса, а также в составе других синдромов, таких как артрогрипоз, миеломенингоцеле, синдром Ларсена и часто сочетается с другими аномалиями скелетно-мышечной системы, такими как дисплазия тазобедренного сустава, косолапость, врожденное вертикальное положение таранной кости и врожденный вывих локтевого сустава [2].

Диагноз ставят вскоре после рождения путем клинического и рентгенологического исследования.

Основными патогенетическими изменениями ВПВГ являются: обширный фиброз, а также укорочение четырехглавой мышцы бедра, гипоплазия или аплазия крестообразных связок, облитерация верхней надколенной сумки, уплощение заднего межмышечного поля и задней области верхней суставной поверхности большеберцовой кости, переднее смещение подколенных сухожилий [3].

Проведенный сравнительный анализ результатов патоморфологического обследования полученных тканей 4 половозрелых кроликов породы Советская шиншилла, целью которого являлась оценка изменений фиброзной ткани после воздействия вибромассажа, свидетельствует о наличии характерного увеличения кровенаполнения мышц и уменьшения фиброза за счет процесса регенерации в биоптатах, что позволило говорить о возможной клинически значимой эффективности по улучшению эластичности и растяжимости мышц бедра в ходе лечения врожденного переднего вывиха голени с дальнейшим улучшением исхода консервативной терапии пораженной

конечности [4]. На основании полученных вышеизложенных данных был разработан метод консервативной коррекции ВПВГ. Получен патент РФ на изобретение № 2789202 [5].

Однако не существует единого протокола лечения, а общеизвестные методики не обладают безопасным профилем для их повсеместного применения [2, 6, 7]. Разработка инновационных и совершенствование традиционных методов лечения играет ключевую роль в сохранении здоровья. В контексте ВПВГ нарастающая потребность в быстрых, эффективных и нехирургических решениях приводит к развитию новых подходов вправления вывиха сразу после рождения, что представляет собой важный этап в улучшении перспектив ортопедического здоровья новорожденных.

Цель исследования — оценка функциональных результатов и долгосрочных перспектив лечения такого редкого состояния, как ВПВГ, новым запатентованным методом.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В период с 1988 по 2022 г. было проведено обследование 120 пациентов (194 коленных сустава) с ВПВГ. Пациенты были разделены на основную группу — 55 пациентов (90 конечностей), и контрольную — 65 пациентов (104 конечности). Родители всех пациентов подписали добровольное информированное согласие на участие в исследовании. Исследование выполнено в соответствии с этическими стандартами Хельсинкской декларации Всемирной медицинской ассоциации с поправками Минздрава России.

Дети основной группы получили лечение по разработанной авторами методике консервативной коррекции ВПВГ (рис. 2) [5].

Метод лечения заключается в комплексном лечении, включающем массаж и мануальные манипуляции.



Рис. 1. Врожденный передний вывих левой голени. Внешний вид пациента

Fig. 1. Congenital dislocation of the left knee and patient's appearance



Рис. 2. Лечение пациента с врожденным передним вывихом правой голени по методике, разработанной авторами

Fig. 2. Treatment of a patient with congenital dislocation of the right knee using the method developed by the authors

До проведения мануальных манипуляций осуществляют массаж четырехглавой мышцы бедра и напрягателя широкой фасции бедра. Для массажа используют вибромассажер Ergorpower ER 7028 с двумя режимами интенсивности, в течение 2 мин в каждом режиме. После чего выполняют манипуляции по постоянному вытяжению конечности за голень и стопу с одновременным давлением на мышелку бедра и голени и последующим сгибанием голени в течение 15 мин, оценивают угол сгибания конечности и повторяют весь цикл лечения от массажа четырехглавой мышцы бедра до манипуляций по постоянному вытяжению конечности за голень и стопу. Далее повторно оценивают угол сгибания конечности и, если угол сгибания не достигает 90° , конечность фиксируют с помощью гипсового лонгета в положении достигнутого угла сгибания на срок 1 день. В дальнейшем фиксацию снимают и продолжают по тому же циклу лечения тракции и сгибание голени до получения ее дополнительного сгибания, которое фиксируют гипсовой повязкой. Если угол сгибания голени достигает 90° и больше, накладывают на нижнюю конечность трехчетвертной гипсовый лонгет для поддержания достигнутой степени ее коррекции на срок 7 дней. Способ позволяет повысить эффективность лечения, уменьшить травматичность и сократить длительность лечения.

В контрольной группе применяли традиционную методику ортопедической коррекции ВПВГ, используя шину фон Розена и циркулярные гипсовые повязки. Шина фон Розена была применена в 29 случаях (44,6 %), циркулярные гипсовые повязки — в 36 (55,4 %). Медиана (Me) возраста пациентов основной группы на момент начала консервативного лечения составляла 28 ч [Q_1 28; Q_3 30], контрольной — Me 30 ч [Q_1 28; Q_3 34,5]. Большинство детей в основной и контрольной группах имели двустороннее поражение нижних конечностей — 35 (63,6 %) и 39 (60,0 %) соответственно. Для оценки степени тяжести клиническим методом применяли систему Tarek [8]. Систему J. Leveuf использовали для оценки рентгенологической

картины [6]. Преобладало тяжелое течение заболевания, 47 коленных суставов (52,2 %) в основной и 61 (58,7 %) в контрольной группе были оценены как Tarek III; 53 коленного сустава (58,9 %) в основной и 68 (65,4 %) в контрольной группе были оценены как J. Leveuf III.

Статистический анализ между исследуемыми группами не показал достоверной разницы по основным характеристикам ($p > 0,05$), что демонстрировало идентичность групп до начала консервативного лечения и дало возможность осуществить сравнение после проведенного лечения. Подобный аналогичный анализ между группами проводил П.И. Бортулев [8].

Результаты лечения оценивались сразу после его проведения и через 5 лет. Оценка выполнялась при помощи данных клинического и рентгенологического методов. Ретроспективное исследование позволило дополнить полученные результаты оценкой функции коленного сустава, мышечной силы пораженной конечности, а также степени выраженности болевого синдрома, что было невозможно оценить сразу после окончания консервативного лечения в связи с младенческим возрастом пациента.

Для клинической оценки угла пассивного сгибания конечности с ВПВГ после лечения использовалась шкала определения функции коленного сустава предложенной B. Ferris и P. Aichroth [7], модифицированной Т.Н. Abdelaziz [9]. Мышечная сила оценивалась по шкале Совета медицинских исследований (шкала MRC), интенсивность болевого синдрома по визуально-аналоговой шкале (ВАШ). Для оценки результатов проведения лечения рентгенологическим методом использовали шкалу, предложенную И.Ю. Кругловым и соавт. [10] (рис. 3).

В соответствии со шкалой, представленной на рис. 1, конечный результат функции коленного сустава был оценен как I — отличный, II — хороший, III — удовлетворительный, IVA — неудовлетворительный, IVB — неудовлетворительный с остаточным передним подвывихом голени.

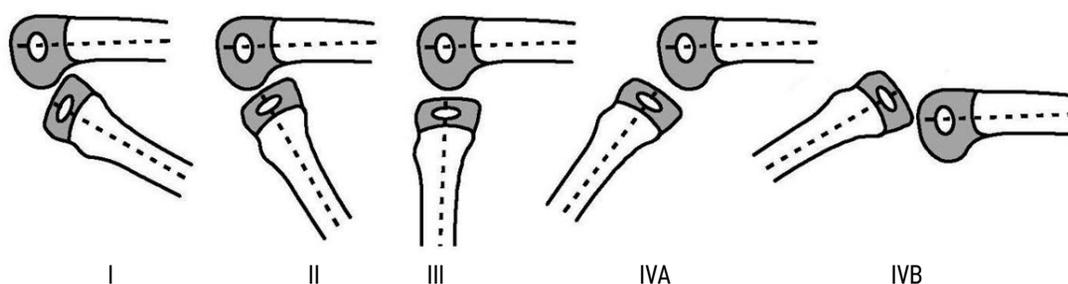


Рис. 3. Шкала оценки результатов лечения. I — правильное стояние костей и сгибание в коленном суставе $>120^\circ$; II — правильное стояние костей и сгибание в коленном суставе от 90° до 120° ; III — правильное стояние костей и сгибание в коленном суставе от 50° до 90° ; IVA — правильное стояние костей и сгибание в коленном суставе от 0° до 50° ; IVB — сгибание в коленном суставе до 90° при сохраняющемся переднем подвывихе голени

Fig. 3. Treatment outcome scale. I — correct position of the bones and knee joint flexion $>120^\circ$; II — correct alignment of the bones and knee joint flexion from 90° to 120° ; III — correct alignment of the bones and knee joint flexion from 50° to 90° ; IVA — correct alignment of the bones and knee joint flexion from 0° to 50° ; IVB — knee joint flexion up to 90° with persistent anterior subluxation of the tibia

РЕЗУЛЬТАТЫ

Особое внимание в настоящем исследовании уделяли скорости консервативной ортопедической коррекции, так как данный критерий коррелирует с вероятностью развития осложнений. Применение авторской методики вправления ВПВГ позволило сократить среднюю продолжительность коррекции, которая составила Me 90 мин [Q_1 60; Q_3 126] ($p < 0,001$). Традиционные методики консервативного вправления продемонстрировали значительно большие сроки коррекции. Средний срок фиксации нижних конечностей гипсовыми коррекциями составил $25 \pm 1,73$ дней, срок вправления 21–28 дней; средний срок фиксации шиной фон Розена составил $8 \pm 0,42$ дня, срок вправления 7–9 дней.

Авторская методика продемонстрировала высокую эффективность. Такой подход к лечению ВПВГ позволил добиться положительного результата у 52 (94,5 %) пациентов. Сразу после проведенного консервативного лечения в основной группе преобладала I степень по градусам пассивного сгибания голени, 57 нижних конечностей (63,3 %), по сравнению с результатами 13 коленных суставов (12,5 %) среди пациентов контрольной группы ($p < 0,001$). Проведенная комплексная оценка представлена на рис. 4.

Выявлено статистически значимые различия степени сгибания голени в основной и контрольной группах после проведенного консервативного лечения, критерий χ^2 Пирсона ($p < 0,001$).

Таким образом, можно сделать заключение, что у пациентов контрольной группы чаще сохранялись нестабильность коленного сустава и его осевые нарушения, по сравнению с пациентами основной группы ($p < 0,001$).

В ходе анализа рентгенологических методов исследования и их сравнения в изучаемых группах было отмечено, что у пациентов основной группы значения как величин, характеризующих стояние бедренной и большеберцовой костей, так и показателей, относящихся к определению

угла сгибания голени находились в диапазоне нормальной вариации. Проанализировав такие же характеристики в контрольной группе пациентов, мы увидели его смещение за предел границы физиологической нормы, у 4 конечностей (3,8 %) отмечалась неудовлетворительная рентгенологическая коррекция ВПВГ, что соответствовало IVA степени по шкале, предложенной Ю. Кругловым и соавт. [10], при этом отличные результаты коррекции ВПВГ после проведенного консервативного вмешательства были достигнуты лишь в 16,3 % наблюдений (17 нижних конечностей) (табл. 1).

Нестабильность коленного сустава и неудовлетворительный результат консервативного лечения был поводом для хирургического лечения методом V–Y-образной квадрицепс-пластики, переднего релиза коленного сустава или подкожной тенотомии сухожилия четырехглавой мышцы бедра, исходом которых являлась 100 % удовлетворительная ортопедическая коррекция с достижением стабильности коленного сустава у пациентов основной группы, по сравнению с 2 (16,7 %) неудовлетворительными случаями с тяжелой нестабильностью контрольной группы.

Через 5 лет после полученного лечения была проведена контрольная оценка состояния нижних конечностей, которая позволила дополнительно включить оценку болевого синдрома (ВАШ) и мышечную слабость (MRC).

Инновационная методика ортопедической коррекции позволила достигнуть значительных успехов в коррекции болевого синдрома у детей с ВПВГ после проведенного лечения, поскольку лишь 1 (1,8 %) ребенок предъявлял жалобы на имеющиеся болевые ощущения, по сравнению с 10 (15,4 %) контрольной группы ($p < 0,05$). Мышечная слабость, классифицированная как G3 и G4, преобладала среди детей контрольной группы, 30 случаев пораженных конечностей (28,8 %), по сравнению с 14 случаями (15,6 %) основной группы ($p < 0,05$).

Отличная оценка функции коленного сустава превалировала в основной группе исследования и составила

Таблица 1. Сравнение степени поражения нижней конечности по рентгенологической шкале оценки [10] после лечения у пациентов основной и контрольной группы, n

Table 1. Comparison of the degree of lower limb damage according to the radiological rating scale [10] after treatment of the main and control groups, n

Характеристики	Все пораженные конечности ($n = 194$)	Основная группа ($n = 90$)	Контрольная группа ($n = 104$)	p
I степень	77 (39,7 %)	60 (66,7 %)	17 (16,3 %)	<0,001
II степень	73 (37,6 %)	16 (17,8 %)	57 (54,8 %)	
III степень	40 (20,6 %)	14 (15,6 %)	26 (25,0 %)	
IVA степень	4 (2,1 %)	0	4 (3,8 %)	
IVB степень	–	–	–	–
Усредненный ранг	1,9	1,5	2,2	–

Примечание. p — различия между группами по критерию χ^2 Пирсона. n — пораженная конечность.

Note. p — refers to the differences between groups according to Pearson's χ^2 . n — is the affected limb.

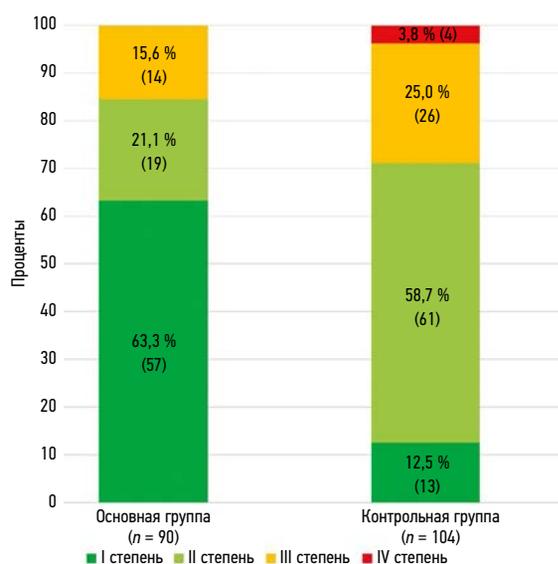


Рис. 4. Сравнение степени тяжести по градусам пассивного сгибания голени сразу после лечения у пациентов основной и контрольной групп. *n* — пораженная конечность

Fig. 4. Comparison of the degree of passive flexion of the tibia immediately after treatment in the main and control groups. *n* — is the affected limb

60 конечностей (66,7 %), при этом хорошая функция являлась преобладающей оценкой в контрольной группе, 57 коленных суставов (54,8 %), а отличный результат встречался реже — 17 коленных суставов (16,3 %), $p < 0,001$ (рис. 5).

Анализ различных параметров у пациентов обеих групп после прохождения консервативного лечения позволил оценить его результаты и провести сравнительный анализ между исследуемыми группами. Через 5 лет в основной группе отмечается более высокий средний показатель, что указывает на более успешные результаты ортопедического лечения ВПВГ, применяемого по методике, предложенной авторами (табл. 2).

После консервативного лечения с применением авторской методики отмечалась положительная динамика ортопедической коррекции (рис. 6).

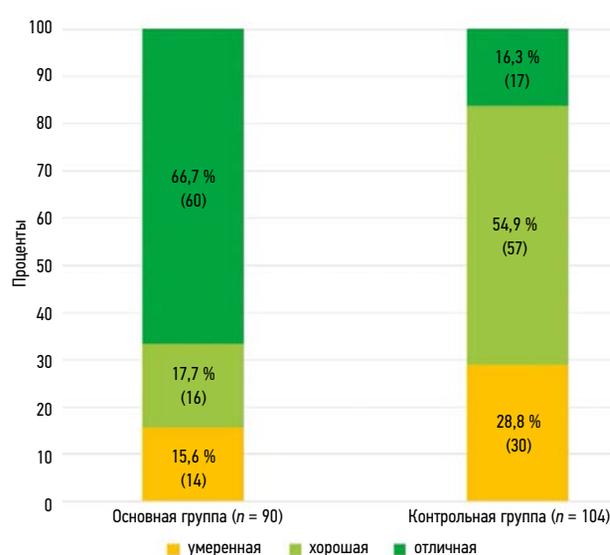


Рис. 5. Результаты оценки функции коленного сустава пациентов основной и контрольной групп через 5 лет после лечения врожденного переднего вывиха голени. *n* — пораженная конечность

ОБСУЖДЕНИЕ

Большинство имеющихся на сегодняшний день методик выполнения ортопедической коррекции ВПВГ включает длительное нахождение ребенка в вынужденном положении в ходе лечения с высоким риском возникновения пролежней в подколенной области [11, 12]. Успешность данного лечения дискутабельна и составляет 18–85 % в зависимости от исследования [13, 14].

N.R. Shah и соавт. [15] проанализировали 8 пациентов (16 коленных суставов), которым предлагалось консервативное лечение и минимально инвазивная тенотомия четырехглавой мышцы бедра, если не было достигнуто сгибание на 90°. В конечном итоге 13 (81 %) коленных суставов были прооперированы, что указывает о неэффективности примененной консервативной терапии [15].

Таблица 2. Сравнение результатов исхода консервативного лечения у пациентов основной и контрольной группы через 5 лет, *n* (%)
Table 2. Comparison of the outcomes of conservative treatment of the main and control groups after 5 years, *n* (%), where *n* is the affected limb

Результат лечения	Все пациенты (n = 120)	Основная группа (n = 55)	Контрольная группа (n = 65)	<i>p</i>
Неудовлетворительный	11 (9,2 %)	3 (5,5 %)	8 (12,3 %)	$p < 0,001$
Удовлетворительный	11 (9,2 %)	4 (7,3 %)	7 (10,8 %)	
Хороший	48 (40,0 %)	11 (20,0 %)	37 (56,9 %)	
Отличный	50 (41,7 %)	37 (67,3 %)	13 (20,0 %)	
Усредненный ранг	3,1	3,5	2,8	—

Примечание. *n* — пораженная конечность.

Note. *n* — is affected limb.

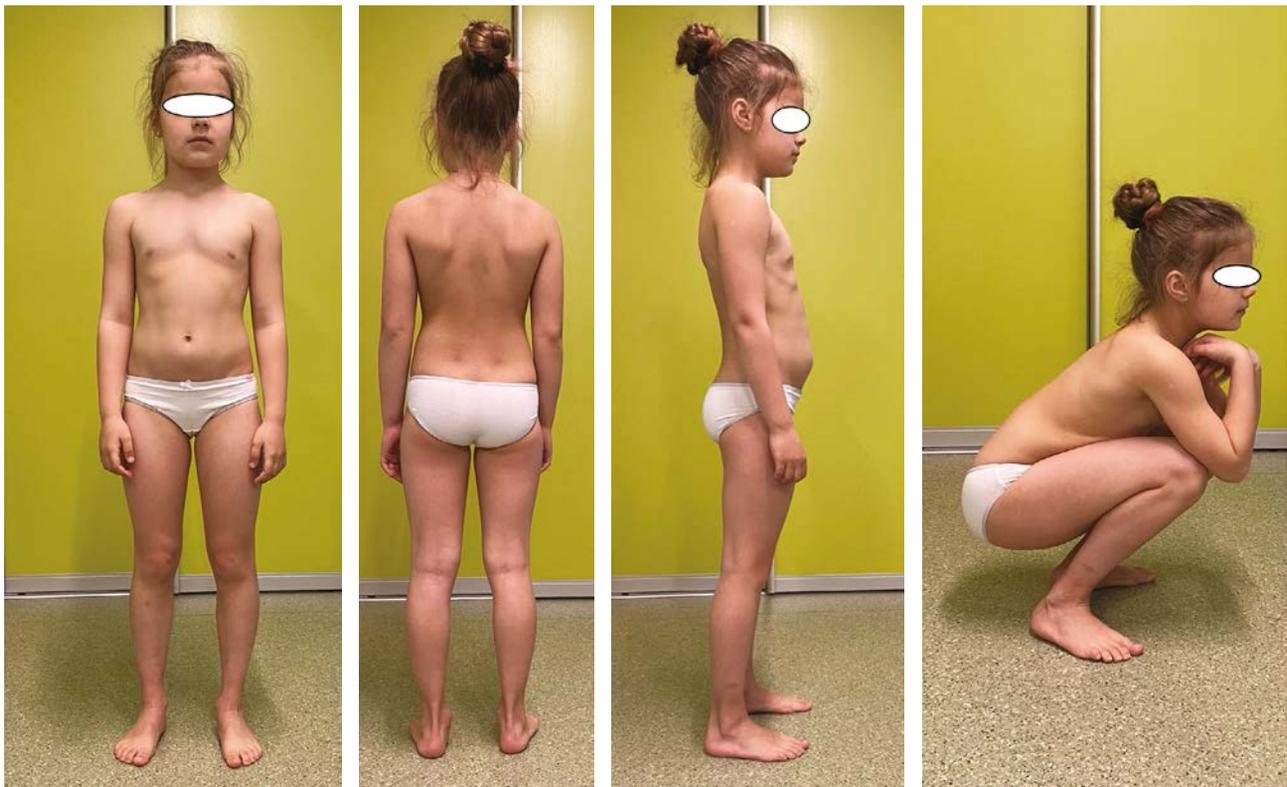


Рис. 6. Результат лечения врожденного двустороннего переднего вывиха голени по методике, разработанной авторами: *a* — внешний вид пациента спереди; *b* — внешний вид пациента сзади; *c* — внешний вид пациента сбоку; *d* — внешний вид пациента сбоку в положении максимального сгибания голени

Fig. 6. Treatment outcomes of congenital bilateral knee dislocation according to the method developed by the authors: *a* — front view of the patient; *b* — rear view of the patient; *c* — side view of the patient; *d* — side view of the patient with maximum flexion of the tibia

Результаты А.О. Youssef и соавт. [16] рекомендуют консервативное лечение с самого начала, оставляя хирургическое вмешательство для неудовлетворительных результатов. При обследовании 13 пациентов (22 коленных сустава) удовлетворительные результаты были достигнуты при консервативном лечении в 6 случаях. С другой стороны, S. Patwardhan и соавт. [17] оценили результаты выполнения подкожной тенотомии четырехглавой мышцы бедра с помощью иглы в качестве первого терапевтического этапа 12 пациентов (20 суставов), получив хорошие результаты у 9 пациентов и удовлетворительные — у 3 пациентов. Авторы предполагают, что лечение этапными гипсовыми повязками дает аналогичные результаты при менее инвазивной процедуре.

С. Klein и соавт. [2] считают, что хирургическое лечение имеет серьезные осложнения, такие как кровотечение, рубцы, инфекция или дефицит разгибательного аппарата, по сравнению с внешней фиксацией.

На сегодняшний день не существует четкого протокола ведения пациентов с ВПВГ и, конечно, не предусматривается приоритетный метод начального лечения, возлагая принятие решения на лечащего врача. Так, например, H.D. Carlson и J. O'Connor [18] фиксировали пораженные коленные суставы шиной, используемой при лечении

переломов пальцев. P. Charif и T.E. Reichelderfer [19] применяли в лечении простых форм ВПВГ шины и гипсовые повязки в течение 3–4 нед. J. Nogi и D. Mac Ewen [20] для достижения вправления применяли аккуратные манипуляции в сторону сгибания, с растяжением толстой передней капсулы коленного сустава и разгибателей, с последующим наложением высокой гипсовой повязки в положении максимально возможной коррекции. Манипуляции и гипсование повторялись один раз в неделю, а вправление контролировалось боковой рентгенограммой коленного сустава.

В настоящее время единственной существующей методикой выполнения коррекции ВПВГ с использованием мануальной тракции, которая позволяет сократить время лечения пациентов с ВПВГ, является способ, разработанный Н.Ю. Румянцевым и соавт. [21]. Однако технология сопряжена с достаточно большой продолжительностью выполнения манипуляций для уменьшения контрактуры четырехглавой мышцы бедра.

V. Rampal и соавт. [22] в своем протоколе действий провели начальное консервативное лечение с использованием физиотерапии, гипсовой повязки или иммобилизации в течение 7 дней с вытяжением, наружной ротацией и сгибанием. Согласно критериям авторов, результаты были хорошими для 68 % пациентов со II степенью

тяжести и плохими для всех пациентов с III степенью, ограничением данного исследования является отсутствие функциональных опросников.

Разработка нового метода консервативной коррекции ВПВГ была связана с возможным эффектом предшествующего вибрационного воздействия на пораженную конечность во время консервативного лечения, эффективность которого была доказана в ходе проведения нами топографо-анатомического и морфологического исследования мышечной ткани кроликов [4].

Задача изобретения состояла в создании неинвазивного способа лечения ВПВГ средней и тяжелой степени идиопатического характера и с системной патологией у новорожденных и детей раннего возраста, позволяющего повысить эффективность лечения и улучшить его исходы, уменьшить травматичность ребенка, сократить время лечения и увеличить экономичность способа. Предложенная методика позволила осуществить поставленные задачи.

Заявленный способ оценивался по ряду важных критериев, таких как: скорость коррекции ВПВГ, изменение соотношений между бедренной и большеберцовой костями, степень коррекции градуса сгибания голени при клинической и рентгенологической оценке, стабильность коленного сустава, что позволило нам объективно оценить ее эффективность в консервативной коррекции ВПВГ с использованием вибромассажа.

У пациентов с идиопатическим ВПВГ в основной группе была получена достоверная ($p < 0,001$) стабилизация коленного сустава и увеличение величины угла сгибания. В сравнении с контрольной, у пациентов основной группы эти позитивные изменения проявлялись более часто, указывая на эффективность предлагаемого лечения. Учитывался также тот факт, что после выполненного лечения функция коленного сустава улучшилась, но оставались нарушения как статического, так и динамического характера. В связи с чем этим пациентам была выполнена модернизация в режиме физических нагрузок. В дополнение к вышеописанному, у большинства пациентов из основной группы отмечено согласование показателей болевого синдрома с физиологической нормой. В контрольной группе, напротив, лишь в некоторых случаях наблюдалась тенденция к нормализации этого параметра ($p < 0,05$). Все пациенты также проявили восстановление стабильности коленного сустава, однако у пациентов основной группы отличная оценка функции коленного сустава значительно преобладала, чего не наблюдалось в контрольной группе исследования ($p < 0,001$). Подобное исследование пространственной ориентации нижней конечности проводил П.И. Бортулев [8]. Соответственно, по нашему мнению, все вышеуказанные факты свидетельствуют в пользу того, что авторский метод коррекции ВПВГ имеет большой потенциал, по сравнению с общепринятыми методиками.

ВЫВОДЫ

Согласно результатам нашего исследования, предварительное вибрационное воздействие и мануальные манипуляции улучшают исход ортопедической коррекции у детей, проходящих лечение по поводу ВПВГ. Применение усовершенствованной методики лечения ВПВГ в ходе выполнения его консервативного вправления, в отличие от классических методик лечения способствовало чаще получать полную коррекцию вывиха голени в более короткие сроки, с восстановлением правильных осевых соотношений большеберцовой и бедренной костей, а также рентгенологических показателей, тем самым минимизировать физическое воздействие фиксирующих нижнюю конечность средств. Полученные результаты подтверждают высокую эффективность разработанного метода.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Вклад авторов. Все авторы внесли существенный вклад в разработку концепции, проведение исследования и подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию перед публикацией. Личный вклад каждого автора: И.Ю. Круглов — концепция исследования, сбор и обработка материалов, анализ полученных данных, написание текста статьи; Н.Ю. Румянцев — дизайн исследования, сбор и обработка материалов; Г.Г. Омаров — сбор и обработка материалов; С.С. Смирнов — анализ полученных данных, обработка материалов; И.М. Каганцов — анализ полученных данных, написание текста статьи, редактирование.

Источник финансирования. Работа выполнена в рамках государственного задания Министерства науки и высшего образования Российской Федерации (тема № 121031100293-9).

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

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

Этический комитет. Исследование одобрено локальным этическим комитетом НМИЦ им. В.А. Алмазова (выписка № 0705-22 из протокола заседания № 05-22 от 16 мая 2022 г.).

Дополнительные материалы. Все фотографии, представленные в статье, сделаны авторами настоящей публикации и являются их собственностью.

ADDITIONAL INFORMATION

Authors' contribution. All authors made a substantial contribution to the conception of the work, acquisition analysis, interpretation of data for the work, drafting and revising the work, final approval of the version to be published and agree to be accountable for all aspects of the work. Indicate the contribution of each author to the study. Personal contribution of each author: I.Yu. Kruglov — concept of the study, collection and processing of materials, analysis of the data obtained, writing the text of the article; N.Yu. Rumiantsev — research design, collection and processing of materials; G.G. Omarov — collection and processing of materials;

S.S. Smirnov — analysis of received data, processing of materials; I.M. Kagatsov — analysis of the data obtained, writing the text of the article, editing.

Funding source. The work was carried out within the framework of the state assignment of the Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation (topic No. 121031100293-9).

Competing interests. The authors declare that they have no competing interests.

Consent for publication. Written consent was obtained from the patients for publication of relevant medical information and all of accompanying images within the manuscript.

Ethics approval. The study was approved by the local ethical committee of the V.A. Almazov NMRC (Extract No. 0705-22 from the minutes of the meeting No. 05-22 dated May 16, 2022).

Additional materials. All photos presented in this article were taken by the authors of this publication and are their property.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Mehrafshan M., Wicart P., Ramanoudjame M., et al. Congenital dislocation of the knee at birth — Part I: Clinical signs and classification // *Orthop Traumatol Surg Res.* 2016. Vol. 102, N. 5. P. 631–633. doi: 10.1016/j.otsr.2016.04.008
- Klein C., Bulaid Y., Deroussen F., et al. Congenital dislocation of the knee in a three-year-old-child with Larsen syndrome: Treatment with a hexapod-type external fixator // *Knee.* 2018. Vol. 25, N. 5. P. 966–971. doi: 10.1016/j.knee.2018.07.006
- Круглов И.Ю., Агранович О.Е., Румянцев Н.Ю., и др. Врожденный передний вывих голени: морфологическое исследование // *Ортопедия, травматология и восстановительная хирургия детского возраста.* 2020. Т. 8, № 4. С. 427–435. EDN: CBRFDQ doi: 10.17816/PTORS25809
- Круглов И.Ю., Румянцев Н.Ю., Румянцева Н.Н., и др. Некоторые морфологические предпосылки к использованию вибрационного массажа в лечении врожденного переднего вывиха голени // *Medline.ru. Травматология.* 2023. Т. 24, № 2. С. 1160–1171. EDN: CIYMCY
- Патент РФ № 2789202/31.01.2023. Круглов И.Ю., Румянцев Н.Ю., Каганцов И.М., и др. Способ лечения врожденного переднего вывиха голени идиопатического характера средней и тяжелой степени у новорожденных и детей раннего возраста.
- Круглов И.Ю., Румянцев Н.Ю., Агранович О.Е., и др. Современные взгляды на лечение врожденного переднего вывиха голени на основании актуальных данных об исходах ортопедического лечения у таких пациентов // *Вестник травматологии и ортопедии им Н.Н. Приорова.* 2021. Т. 28, № 3. С. 93–100. EDN: UUIQCE doi: 10.17816/vto71231
- Ferris B., Aichroth P. The treatment of congenital knee dislocation // *Clin Orthop Relat Res.* 1987. Vol. 216. P. 135–140. doi: 10.1097/00003086-198703000-00021
- Бортулев П.И. Оптимизация хирургического лечения детей с диспластическим подвывихом бедра: дис. ... канд. мед. наук. Санкт-Петербург, 2020. 112 с.
- Abdelaziz T.H., Samir S. Congenital dislocation of the knee: a protocol for management based on degree of knee flexion // *J Child's Orthop.* 2011. Vol. 5, N. 2. P. 143–149. doi: 10.1007/s11832-011-0333-7
- Круглов И.Ю., Румянцев Н.Ю., Баиндурашвили А.Г., и др. Сопоставление клинично-рентгенологической картины у пациентов с врожденным передним вывихом голени в процессе лечения // *Ортопедия, травматология и восстановительная хирургия детского возраста.* 2023. Т. 11, № 1. С. 39–48. EDN: KXFJCD doi: 10.17816/PTORS111181
- Hung N.N., Tan D., Do Ngoc Hien N. Patellar dislocation due to iatrogenic quadriceps fibrosis: results of operative treatment in 54 cases // *J Child Orthop.* 2014. Vol. 8, N. 1. P. 49–59. doi: 10.1007/s11832-014-0564-5
- Kaissi A.A., Ganger R., Klaushofer K., Grill F. The management of knee dislocation in a child with Larsen syndrome // *Clinics (Sao Paulo).* 2011. Vol. 66, N. 7. P. 1295–1299. doi: 10.1590/s1807-59322011000700030
- Flowers D., Olmedo M. Non-surgical management of a tibiofemoral knee dislocation in a patient with sarcoidosis // *BMJ Case Rep.* 2019. Vol. 12, N. 11. ID e 229605. doi: 10.1136/bcr-2019-229605
- Morales-Roselló J., Loscalzo G., Hueso-Villanueva M., et al. Congenital knee dislocation, case report and review of the literature // *J Matern Fetal Neonatal Med.* 2022. Vol. 35, N. 4. P. 809–811. doi: 10.1080/14767058.2020.1731464
- Shah N.R., Limpaphayom N., Dobbs M.B. A minimally invasive treatment protocol for the congenital dislocation of the knee // *J Pediatr Orthop.* 2009. Vol. 29, N. 7. P. 720–725. doi: 10.1097/BPO.0b013e3181b7694d
- Youssef A.O. Limited open quadriceps release for treatment of congenital dislocation of the knee // *J Pediatr Orthop.* 2017. Vol. 37, N. 3. P. 192–198. doi: 10.1097/BPO.0000000000000612
- Patwardhan S., Shah K., Shyam A., Sancheti P. Assessment of clinical outcome of percutaneous needle quadriceps tenotomy in the treatment of congenital knee dislocation // *Int Orthop.* 2015. Vol. 39, N. 8. P. 1587–1592. doi: 10.1007/s00264-015-2806-7
- Carlson H.D., O'Connor J. Congenital dislocation of the knee // *Am J Roentgenol.* 1976. Vol. 127, N. 3. P. 465–468. doi: 10.2214/ajr.127.3.465
- Charif P., Reichelderfer T.E. Genu recurvatum congenitum in the newborn // *Clin Pediatr.* 1965. Vol. 4, N. 10. P. 587–594. doi: 10.1177/000992286500401006
- Nogi J., Mac Ewen D. Congenital dislocation of the knee // *J Pediatr Orthop.* 1982. Vol. 2, N. 5. P. 509–513. doi: 10.1097/01241398-198212000-00009
- Румянцев Н.Ю., Круглов И.Ю., Омаров Г.Г., и др. Врожденный передний вывих голени: пренатальная диагностика и лечение в раннем возрасте // *Ортопедия, травматология и восстановительная хирургия детского возраста.* 2017. Т. 5, № 2. С. 26–35. EDN: YSTYIL doi: 10/17816/PTORS5226-35
- Rampal V., Mehrafshan M., Ramanoudjame M., et al. Congenital dislocation of the knee at birth — Part 2: Impact of a new classification on treatment strategies, results and prognostic factors // *Orthop Traumatol Surg Res.* 2016. Vol. 102, N. 5. P. 635–638. doi: 10.1016/j.otsr.2016.04.009

REFERENCES

1. Mehrafshan M, Wicart P, Ramanoudjame M, et al. Congenital dislocation of the knee at birth — Part I: Clinical signs and classification. *Orthop Traumatol Surg Res.* 2016;102(5):631–633. doi: 10.1016/j.otsr.2016.04.008
2. Klein C, Bulaid Y, Deroussen F, et al. Congenital dislocation of the knee in a three-year-old-child with Larsen syndrome: Treatment with a hexapod-type external fixator. *Knee.* 2018;25(5):966–971. doi: 10.1016/j.knee.2018.07.006
3. Kruglov IY, Agranovich OE, Rummyantsev NY, et al. Congenital dislocation of the knee: a morphological study. *Pediatric Traumatology, Orthopaedics and Reconstructive Surgery.* 2020;8(4):427–435. EDN: CBRFDQ doi: 10.17816/PTORS25809
4. Kruglov IY, Rummyantsev NY, Rummyantseva NN, et al. Some morphological prerequisites for the use of vibration massage in the treatment of congenital dislocation of the knee. *Medline.ru.* 2023;24(2):1160–1171. EDN: CIYMCY
5. Patent RU 2789202 C1 /31.01.2023. Kruglov IY, Rummyantsev NY, Kagantsov IM, et al. *Method of treatment of congenital anterior dislocation of the tibia of idiopathic character of moderate and severe degree in newborns and infants.* (In Russ.)
6. Kruglov IY, Rummyantsev NY, Agranovich OE, et al. Current views on the management of congenital dislocation of the knee based on current data on the outcomes of orthopedic treatment in these patients. *N.N. Priorov Journal of Traumatology and Orthopaedics.* 2021;28(3):93–100. EDN: UUIQCE doi: 10.17816/vto71231
7. Ferris B, Aichroth P. The treatment of congenital knee dislocation. *Clin Orthop Relat Res.* 1987;216:135–140. doi: 10.1097/00003086-198703000-00021
8. Bortulev PI. *Optimisation of surgical treatment of children with dysplastic hip subluxation* [dissertation]. Saint Petersburg, 2020. 112 p. (In Russ.)
9. Abdelaziz TH, Samir S. Congenital dislocation of the knee: a protocol for management based on degree of knee flexion. *J Child's Orthop.* 2011;5(2):143–149. doi: 10.1007/s11832-011-0333-7
10. Kruglov IY, Rummyantsev NY, Baidurashvili AG, et al. Comparison of the clinical and radiological pictures in patients with congenital knee dislocation during treatment. *Pediatric Traumatology, Orthopaedics and Reconstructive Surgery.* 2023;11(1):39–48. EDN: KXFJCD doi: 10.17816/PTORS111181
11. Hung NN, Tan D, Do Ngoc Hien N. Patellar dislocation due to iatrogenic quadriceps fibrosis: results of operative treatment in 54 cases. *J Child Orthop.* 2014;8(1):49–59. doi: 10.1007/s11832-014-0564-5
12. Kaissi AA, Ganger R, Klaushofer K, Grill F. The management of knee dislocation in a child with Larsen syndrome. *Clinics (Sao Paulo).* 2011;66(7):1295–1299. doi: 10.1590/s1807-59322011000700030
13. Flowers D, Olmedo M. Non-surgical management of a tibiofemoral knee dislocation in a patient with sarcoidosis. *BMJ Case Rep.* 2019;12(11):e229605. doi: 10.1136/bcr-2019-229605
14. Morales-Roselló J, Loscalzo G, Hueso-Villanueva M, et al. Congenital knee dislocation, case report and review of the literature. *J Matern Fetal Neonatal Med.* 2022;35(4):809–811. doi: 10.1080/14767058.2020.1731464
15. Shah NR, Limpaphayom N, Dobbs MB. A minimally invasive treatment protocol for the congenital dislocation of the knee. *J Pediatr Orthop.* 2009;29(7):720–725. doi: 10.1097/BPO.0b013e3181b7694d
16. Youssef AO. Limited open quadriceps release for treatment of congenital dislocation of the knee. *J Pediatr Orthop.* 2017;37(3):192–198. doi: 10.1097/BPO.0000000000000612
17. Patwardhan S, Shah K, Shyam A, Sancheti P. Assessment of clinical outcome of percutaneous needle quadriceps tenotomy in the treatment of congenital knee dislocation. *Int Orthop.* 2015;39(8):1587–1592. doi: 10.1007/s00264-015-2806-7
18. Carlson HD, O'Connor J. Congenital dislocation of the knee. *Am J Roentgenol.* 1976;127(3):465–468. doi: 10.2214/ajr.127.3.465
19. Charif P, Reichelderfer TE. Genu recurvatum congenitum in the newborn. *Clin Pediatr.* 1965;4(10):587–594. doi: 10.1177/000992286500401006
20. Nogi J, Mac Ewen D. Congenital dislocation of the knee. *J Pediatr Orthop.* 1982;2(5):509–513. doi: 10.1097/01241398-198212000-00009
21. Rummyantsev NY, Kruglov IY, Omarov GG, et al. Congenital dislocation of the knee: prenatal diagnostics and treatment at an early age. *Pediatric Traumatology, Orthopaedics and Reconstructive Surgery.* 2017;5(2):26–35. EDN: YSTYIL doi: 10/17816/PTORS5226-35
22. Rampal V, Mehrafshan M, Ramanoudjame M, et al. Congenital dislocation of the knee at birth — Part 2: Impact of a new classification on treatment strategies, results and prognostic factors. *Orthop Traumatol Surg Res.* 2016;102(5):635–638. doi: 10.1016/j.otsr.2016.04.009

ОБ АВТОРАХ

***Игорь Юрьевич Круглов;**

адрес: Россия, 197341, Санкт-Петербург, ул. Аккуратова, д. 2;
ORCID: 0000-0003-1234-1390; eLibrary SPIN: 7777-1047;
e-mail: dr.gkruglov@gmail.com

Николай Юрьевич Румянцев;

ORCID: 0000-0002-4956-6211;
e-mail: dr.rummyantsev@gmail.com

AUTHORS INFO

***Igor Yu. Kruglov; MD;**

address: 2 Akkuratova str., Saint Petersburg, 197341, Russia;
ORCID: 0000-0003-1234-1390; eLibrary SPIN: 7777-1047;
e-mail: dr.gkruglov@gmail.com

Nicolai Yu. Rummyantsev, MD;

ORCID: 0000-0002-4956-6211;
e-mail: dr.rummyantsev@gmail.com

* Автор, ответственный за переписку / Corresponding author

Гамзат Гаджиевич Омаров, канд. мед. наук;
ORCID: 0000-0002-9252-8130; eLibrary SPIN: 9565-8513;
e-mail: ortobaby@yandex.ru

Сергей Сергеевич Смирнов;
ORCID: 0000-0002-3210-9962; eLibrary SPIN: 4352-9475;
e-mail: smirnovss_md@mail.ru

Илья Маркович Каганцов, д-р мед. наук;
ORCID: 0000-0002-3957-1615; eLibrary SPIN: 7936-8722;
e-mail: ilkagan@rambler.ru

Gamzat G. Omarov, MD, Cand. Sci. (Medicine);
ORCID: 0000-0002-9252-8130; eLibrary SPIN: 9565-8513;
e-mail: ortobaby@yandex.ru

Sergey S. Smirnov, MD;
ORCID: 0000-0002-3210-9962;
eLibrary SPIN: 4352-9475; e-mail: smirnovss_md@mail.ru

Ilya M. Kagantsov, MD, Dr. Sci. (Medicine);
ORCID: 0000-0002-3957-1615; eLibrary SPIN: 7936-8722;
e-mail: ilkagan@rambler.ru