

© Коллектив авторов, 2014

## ПОВРЕЖДЕНИЯ ПЕРЕДНЕЙ КРЕСТООБРАЗНОЙ СВЯЗКИ С ОТРЫВОМ КОСТНОГО ФРАГМЕНТА ОТ МЕЖМЫШЦЕЛКОВОГО ВОЗВЫШЕНИЯ БОЛЬШЕБЕРЦОВОЙ КОСТИ У ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ

В.Н. Меркулов, Р.К. Довлур, А.Г. Ельцин, Д.С. Мининков

ФГБУ «Центральный научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова»  
Минздрава России, Москва, РФ

*Представлен опыт артроскопического лечения 54 пациентов в возрасте 5–18 лет с повреждением передней крестообразной связки и отрывом костного фрагмента от межмышцелкового возвышения большеберцовой кости. I тип повреждения (по классификации Meyers & McKeever — Zaricznyi) диагностирован у 2% пациентов, II тип — у 49%, III тип — у 40%, IV тип — у 9%. У больных с I типом повреждений артроскопию проводили с целью диагностики сопутствующих повреждений и санации коленного сустава. Пациентам с II–IV типом повреждения артроскопически выполняли остеосинтез переломов межмышцелкового возвышения большеберцовой кости проволоочной петлей по оригинальной методике. У 44 (81,1 %) больных получены отличные результаты, у 7 (12,1%) — хорошие, у 3 (6,8%) — удовлетворительные. Осложнений и случаев несращения отмечено не было. Преимуществами предложенной методики являются минимальная травматизация зоны роста большеберцовой кости, стабильная фиксация перелома, возможность использования данного способа фиксации при оскольчатом типе перелома.*

**Ключевые слова:** дети, подростки, переломы межмышцелкового возвышения, большеберцовая кость, артроскопия.

### *Injuries of ACL with Avulsion of Bone Fragment from Tibial Intercondylar Eminence in Children and Adolescents*

V.N. Merkulov, R.K. Dowluru, A.G. El'tsin, D.S. Mininkov

Central Institute of Traumatology and Orthopaedics named after N.N. Priorov,  
Moscow, Russia

*Experience in arthroscopic treatment of 54 patients aged 5–18 years with ACL injury and bone fragment avulsion from the tibial intercondylar eminence is presented. Type I injury (by Meyers & McKeever — Zaricznyi classification) was diagnosed in 2 %, type II — in 49%, type III — in 40% and type IV — in 9% of patients. In patients with type I injury arthroscopic intervention was performed for concomitant injuries diagnosis and knee joint sanitation. In patients with II–IV types of injury arthroscopic osteosynthesis of tibial intercondylar eminence fractures with wire loop by original technique was performed. Excellent results were achieved in 44 (81.1%), good — in 7 (12.1%) and satisfactory — in 3 (6.8%) patients. Neither complications nor cases of nonunion were noted. Advantages of the proposed technique are the minimal traumatization of tibial growth zone, rigid fracture fixation, possibility to use this method of fixation in comminuted fractures.*

**Key words:** children, adolescents, intercondylar eminence fractures, tibia, arthroscopy.

В структуре травм коленного сустава доля повреждений передней крестообразной связки составляет 24,8%, из которых на переломы межмышцелкового возвышения большеберцовой кости приходится 7% [1]. У детей младшей и средней возрастных групп повреждения передней крестообразной связки, как правило, представляют отрывные переломы межмышцелкового возвышения большеберцовой кости [2, 3].

Переломы с незначительным смещением лечат консервативно. В остальных случаях показано хирургическое вмешательство, так как консервативное лечение часто сопровождается осложнениями и приводит к неудовлетворительным результатам —

блокированию полного разгибания голени и передней нестабильности коленного сустава [1, 4]. Открытая репозиция и фиксация фрагмента сопряжена с развитием таких осложнений, как артроз коленного сустава, вторичные инфекции и т.д. Выполнение артроскопической фиксации с использованием спицы, винта или пластины требует особой подготовки, связано с техническими трудностями [5]. Следствием поздней диагностики заболевания и его осложнений является артроз коленного сустава, приводящий к выраженному снижению функции сустава и трудоспособности пациента [6].

Представляем простой и эффективный метод артроскопической фиксации при отрывных пере-



ломах межмышцелкового возвышения большеберцовой кости.

### ПАЦИЕНТЫ И МЕТОДЫ

За период с 2000 по 2012 г. пролечено 54 детей и подростков с переломами межмышцелкового возвышения большеберцовой кости. Возраст пациентов варьировался от 5 до 18 лет. Пациентов мужского пола было 56%, женского — 44%. Большинство пациентов относились к группе детей, активно занимающихся спортом, в возрасте 6–13 лет. Правый и левый коленные суставы страдали одинаково часто — в 51 и 49% случаев соответственно.

Большинство (60%) пациентов поступили в течение 5–10 дней после травмы, 26% — спустя 2–5 дней, 14% — в течение 24 ч после травмы. В своей работе мы пользуемся классификацией Meyers & McKeever-Zariczny [7, 8]. I тип повреждения диагностирован у 2% пациентов, II тип — у 49%, III тип — у 40%, IV тип — у 9%.

В диагностике повреждений коленного сустава придерживались следующего алгоритма.

В момент госпитализации выясняли жалобы и уточняли анамнез. Клиническая картина перелома межмышцелкового возвышения большеберцовой кости соответствовала клинической картине гемартроза коленного сустава. Гемартроз при этом носил напряженный характер. Больные предъявляли жалобы на боль, припухлость, ограничения движения в коленном суставе. При осмотре: коленный сустав значительно увеличен в размерах, контуры его сглажены, надколенник баллотирует, движения резко ограничены из-за боли. Симптомов нестабильности сустава, как правило, выявить не удавалось. При пункции сустава получали кровь. Lachmann-тест был положительным у 48 (95%) детей.

Затем производили обзорную рентгенографию коленного сустава, которая позволяла поставить диагноз, но была недостаточно информативна для диагностики сопутствующих повреждений. После этого выполняли компьютерную томографию, данные которой использовали для оценки степени повреждения покровного хряща и его состояния в динамике лечения [9].

Всем больных было выполнено УЗИ, в результате которого были выявлены гемартроз и внутрисуставное тело в суставе. Магнитно-резонансная томография проведена 36% больных, при этом в большинстве случаев еще до поступления в наше отделение. УЗИ и МРТ выполняются для подтверждения сопутствующего повреждения в коленном суставе [10].

Далее всем пациентам выполняли артроскопию (рис. 1) и в зависимости от изменения суставного хряща и стадии заболевания выполняли соответствующее оперативное вмешательство. Использовали артроскопы фирм «Storz» и «Stryker» из стандартных доступов под общим обезболиванием с заполнением сустава 0,9% NaCl. В ходе ревизии

**Рис. 1.** Артроскопическая картина отрыва межмышцелкового возвышения.



выявлены сопутствующие повреждения наружного мениска (22 больных), внутреннего мениска (4), медиопателлярной складки (2); выполняли частичную менисэктомию и иссечение медиопателлярной складки.

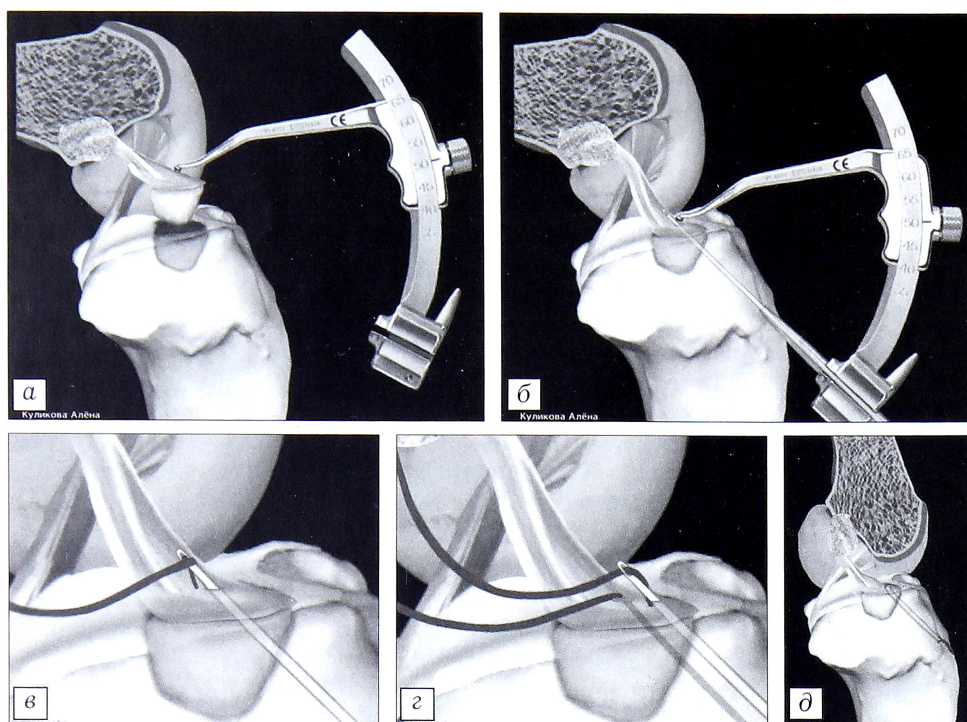
При I типе повреждения артроскопию коленного сустава пороводили с целью диагностики сопутствующих повреждений и уточнения характера перелома и стабильности межмышцелкового возвышения. В случае стабильного перелома осуществляли артроскопическую санацию коленного сустава с целью устранения сопутствующих повреждений; отмывание коленного сустава от сгустков крови. Гипсовую иммобилизацию накладывали в положении полного разгибания голени.

Для лечения пациентов с II–IV типом повреждений нами разработан оригинальный способ оперативного лечения переломов межмышцелкового возвышения большеберцовой кости у детей проволоочной петлей [11]. Сначала выполняли дебридмент в зоне перелома для визуализации костного фрагмента и определения места проведения спицы Киршнера с отверстием. Особое внимание уделяли сопутствующим разрушениям хряща и смещению мениска.

Разрез кожных покровов длиной 1 см производили в зоне метафиза большеберцовой кости по передневнутренней поверхности для обеспечения адекватного введения спицы Киршнера, которую продвигали в зону прикрепления передней крестообразной связки. При проведении спицы ростковый хрящ практически не страдает. Спица как бы раздвигает ткань зоны роста, не повреждая ее [2].

Под контролем артроскопии устанавливали направитель (ACL guide) и производили репозицию межмышцелкового возвышения в положении сгибания коленного сустава (рис. 2, а). При помощи направителя проводили спицу с отверстием на проксимальном конце в проксимальном отделе большеберцовой кости в зону межмышцелкового возвышения (рис. 2, б) и далее через артроскопический портал в ушко спицы проводили проволоку Ethicon № 5 (рис. 2, в). Спицу выводили из коленного сустава вместе с одним из концов проволоки на переднюю поверхность верхней трети большеберцовой кости. Далее вновь устанавливали направитель





**Рис. 2.** Этапы артроскопического остеосинтеза перелома межмыщелкового возвышения проволоочной петлей. Объяснения в тексте.

(ACL guide) и проводили вторую спицу с ушком в зону межмыщелкового возвышения. Второй конец проволоки проводили в ушко спицы, спицу удаляли из сустава (рис. 2, в), а конец проволоки выводили на антеромедиальную поверхность верхней трети большеберцовой кости. Затем в положении разгибания коленного сустава концы проволоки натягивали и скручивали (рис. 2, д). Выполняли контрольную рентгенографию. Сустав иммобилизовали задним гипсовым лонгетом или ортезом в положении полного разгибания.

Важно было прошить переднюю крестообразную связку над костным фрагментом. Это позволяло фиксировать фрагмент межмыщелкового возвышения к большеберцовой кости и сохранить адекватное натяжение связки

Гипсовая иммобилизация коленного сустава продолжалась в течение 4 нед. Со 2-го дня после операции больному назначали курс изометрических напряжений четырехглавой мышцы бедра. После снятия иммобилизации проводили реабилитационное лечение, направленное на укрепление мышцы бедра (ЛФК, массаж, электростимуляция, теплые ванны, бассейн). Через 6 нед после операции разрешали нагрузку без дополнительной опоры на костыли. Полный объем пассивных и активных движений восстанавливался через 8 нед. По достижению клинко-рентгенологических признаков сращения перелома проволоку удаляли (в среднем через 3–4 мес).

#### РЕЗУЛЬТАТЫ

Средняя продолжительность пребывания в стационаре составила 12–14 дней. Согласно данным

рентгенологического исследования консолидация переломов наступала в течение 6–8 нед.

Послеоперационный гемартроз, потребовавший проведения пункции коленного сустава, отмечен у 6 (12%) больных.

Субъективно все пациенты отметили отсутствие боли и нестабильности и смогли вернуться к активному спортивному режиму в сроки от 6 до 9 мес. Lachmantest у 51 больного был отрицательным, у 3 — положительным (интраоперационно выявлено частичное повреждение передней крестообразной связки). Симптом переднего выдвижного ящика был отрицательным у всех больных.

У 4 больных технически выполненная репозиция отломка не удалась, что было связано с его смещением из-под переднего отдела неповрежденного мениска. В связи с этим больным была выполнена артротомия и произведена репозиция. У 6 больных в возрасте 10–12 лет выявлена послеоперационная контрактура; пассивные и активные движения в полном объеме восстановились через 10–12 нед.

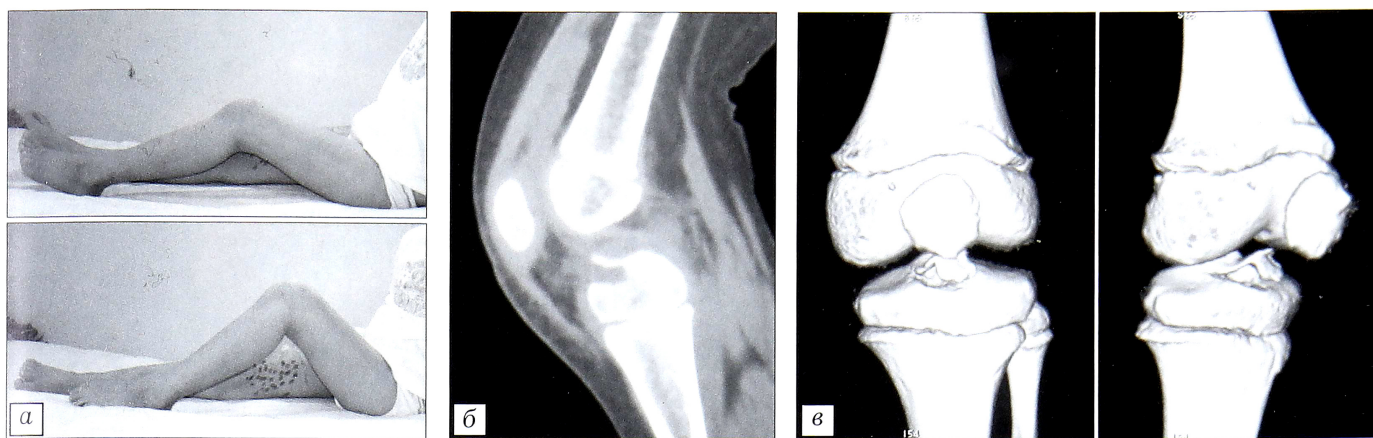
Осложнений и случаев несращения отмечено не было.

Срок наблюдения составил как минимум 1 год (от 13 до 74 мес). Для оценки результатов использовали систему оценки функционального состояния коленного сустава, в основу которой положены принципы IKDC (2000), адаптированную для детей [12]. У 44 (81,1 %) больных констатированы отличные результаты, у 7 (12,1%) — хорошие, у 3 (6,8%) — удовлетворительные (рис. 3, 4). Все пациенты вернулись к прежнему уровню активности.

#### ОБСУЖДЕНИЕ

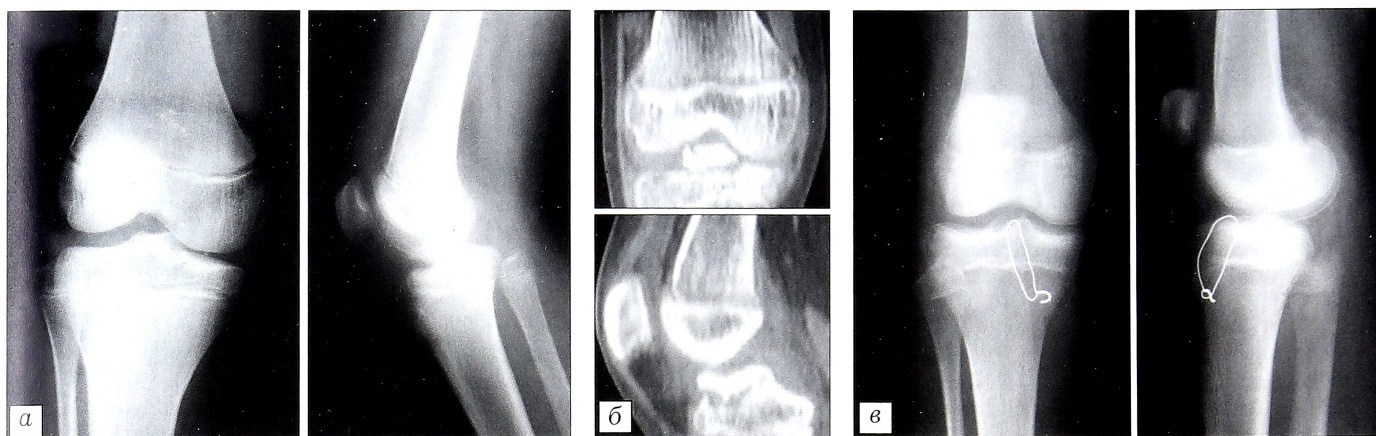
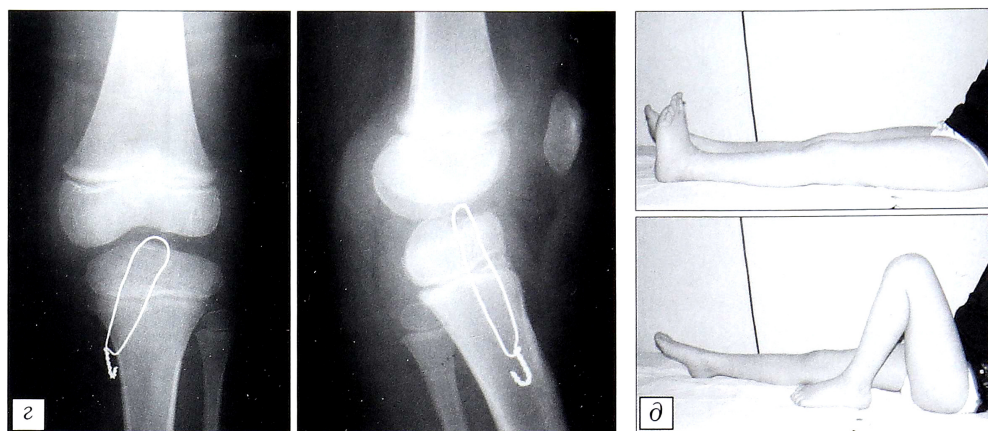
Артроскопия — это самый информативный и достоверный метод диагностики повреждений передней крестообразной связки с отрывом костного фрагмента от межмыщелкового возвышения большеберцовой кости из всех предложенных, позволяет определить заболевание на всех стадиях, оценить состояние отломка, что важно в выборе лечения и, при необходимости, одновременно провести лечебные мероприятия [9, 13]. Наш опыт подтверждает высокую эффективность артроскопической диагностики и позволяет рекомендовать ее применение у всех больных с подозрением на данную патологию.





**Рис. 3.** Больная Н. 5 лет. Диагноз: отрывной перелом межмыщелкового возвышения левой большеберцовой кости со смещением (тип II).

а — функциональные возможности при поступлении;  
 б — компьютерная томограмма;  
 в — трехмерная реконструкция;  
 г — рентгенограммы после операции;  
 д — функциональные возможности через 3 мес после операции.



**Рис. 4.** Больной Г. 11 лет. Диагноз: отрывной перелом межмыщелкового возвышения левой большеберцовой кости со смещением (тип III).

Рентгенограммы (а) и компьютерные томограммы (б) до операции, в — рентгенограммы через 1 мес после операции

Диагностическая артроскопия в большинстве случаев являлась первым этапом оперативного лечения. Кроме того, выявление сопутствующих повреждений менисков, капсульно-связочного аппарата коленного сустава, хондромалиции надколенника, мыщелков бедра и большеберцовой кости позволяло своевременно решать вопросы профилактики деформирующего артроза [13, 14].

Предложенные ранее методы лечения рассматриваемой патологии не лишены недостатков. Осложнением остеосинтеза винтом перелома межмыщелкового возвышения у детей может стать повреждение зоны роста [15]. Выполнение артрото-

мии при проведении остеосинтеза пластиной сопровождается длительной реабилитацией [5]. Винты и пластины невозможно использовать при оскольчатых переломах [5, 15]. Применение лавсановой нити сопряжено с риском вторичного смещения отломка в послеоперационном периоде из-за разрыва нити [16].

Преимуществами разработанного нами способа остеосинтеза проволоочной петлей являются:

- малоинвазивность операции
- минимальная травматизация зоны роста большеберцовой кости
- стабильная фиксация перелома



- возможность использования данного способа фиксации при оскольчатом типе перелома межмышцелкового возвышения большеберцовой кости
- сокращение сроков реабилитации и общего срока лечения
- возможность удаления проволоочной петли через минимальный разрез на коже без артротомии.

**Заключение.** Переломы межмышцелкового возвышения большеберцовой кости у детей и подростков представляют значительную проблему, а их успешное лечение позволяет предупредить развитие артроза коленного сустава. Артроскопия коленного сустава должна быть обязательным вмешательством при данном заболевании. При этом в случае повреждений I типа артроскопия носит диагностический и санационный характер, при повреждениях II–IV типа есть возможность проводить лечебные манипуляции. Предложенная методика артроскопического остеосинтеза переломов межмышцелкового возвышения с трансэпифизарной фиксацией проволоочной петлей является эффективным методом лечения, обеспечивающим получение отличных и хороших результатов у 93,2% больных. Оперативное вмешательство осуществляется с минимальной травматизацией зоны роста большеберцовой кости, что особенно важно у детей младшей и средней возрастных групп.

#### ЛИТЕРАТУРА [REFERENCES]

1. *Golański G., Flont P., Lipczyk Z., Niedzielski K.R.* Results of treatment of the intercondylar eminence of tibia in children. *Chir. Narzadow Ruchu. Ortop. Pol.* 2010; 75 (5): 305–11.
2. *Бухны А.Ф.* Повреждения эпифизарных зон костей у детей. М.: Медицина; 1973 [*Bukhny A.F.* Bone epiphyseal zone injuries in children. Moscow: Meditsina; 1973 (in Russian)].
3. *Noyes F.R., Delucas J.L., Torvik P.J.* Biomechanics of anterior cruciate ligament failure: an analysis of strain-rate sensitivity and mechanisms of failure in primates. *J. Bone Joint Surg. Am.* 1978; 56: 236–53.
4. *Wilfinger C., Castellani C., Raith J., Pilhatsch A., Höllwarth M.E., Weinberg A.M.* Nonoperative treatment of tibial spine fractures in children. *J. Orthop. Trauma.* 2009; 23 (7): 519–24.
5. *Sun K., Gai P.Z., Xu Q., Liu J.Z., Yu T.B., Tian S.Q.* A study of three different procedures for avulsion fracture of tibial intercondylar eminence. *Zhonghua Wai Ke Za Zhi.* 2008; 46 (4): 270–3.
6. *Iborra J.P., Mazeau P., Louahem D., Diméglio A.* Fractures of the intercondylar eminence of the tibia in children. *Rev. Chir. Orthop. Reparatrice Appar. Mot.* 1999; 85 (6): 563–73.
7. *Meyers M.H., Mckeever F.M.* Fracture of the Intercondylar eminence of the tibia. *J. Bone Joint Surg. Am.* 1959; 41 (2): 209–22.
8. *Zaricznyj B.* Avulsion fracture of the tibial eminence: treatment by open reduction and pinning. *J. Bone Joint Surg. Am.* 1997; 59 (8): 1111–4.
9. *Стужина В.Т.* Повреждение области коленного сустава у детей и подростков при занятиях спортом и их лечение. В кн.: Сборник научных трудов «Заболевания и повреждения нижних конечностей у детей». Ленинград; 1990: 84–7 [*Stuzhina V.T.* Sport-related injuries of the knee region in children and adolescents. In: Collection of scientific articles “Diseases and injuries of lower extremities in children”. Leningrad; 1990: 84–7 (in Russian)].
10. *Бальтер С.А., Лукьянченко А.Б.* Применение ЯМР-томографии в клинической практике. Вестник рентгенологии и радиологии. 1986; 3: 79–83 [*Bal'ter S.A., Luk'yanchenko A.B.* Use of NMR tomography in clinical practice. *Vestnik rentgenologii n radiologii.* 1986; 3: 79–83 (in Russian)].
11. *Меркулов В.Н., Ельцин А.Г., Мининков Д.С., Довлуру Р.К., Самбатов Б.Г.* Способ артроскопического остеосинтеза переломов межмышцелкового возвышения большеберцовой кости. Патент РФ № 2387399 от 27.04.2010 [*Merkulov V.N., El'tsin A.G., Mininkov D.S., Dowluru R.K., Sambatov B.G.* Method of arthroscopic osteosynthesis for tibial intercondylar eminence fractures. Patent RF, N 2387399; 2010 (in Russian)].
12. *Миронов С.П., Орлецкий А.К., Цыкунов М.Б.* Повреждения связок коленного сустава. М.: Медицина; 1999 [*Mironov S.P., Orletskiy A.K., Tsykunov M.B.* Knee ligament injuries. Moscow: Meditsina; 1999 (in Russian)].
13. *Зар В.В.* Артроскопическая диагностика и лечение внутрисуставных повреждений коленного сустава: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. М.; 1995 [*Zar V.V.* Arthroscopic diagnosis and treatment of intraarticular knee injuries: Cand. med. sci. Diss. Moscow; 1995 (in Russian)].
14. *Purushottam A.G., Kurt V.V., Melih G.* Arthrofibrosis of the knee after tibial spine fracture in children. *HSS J.* 2008; 4 (1): 14–9.
15. *Fabricant P.D., Osbahr D.C., Green D.W.* Management of a rare complication after screw fixation of a pediatric tibial spine avulsion fracture: a case report with follow-up to skeletal maturity. *J. Orthop. Trauma.* 2011; 25 (12): 115–9.
16. *Kieser D.C., Gwynne-Jones D., Dreyer S.* Displaced tibial intercondylar eminence fractures. *J. Orthop. Surg. (Hong Kong).* 2011; 19 (3): 292–6.

**Сведения об авторах:** Меркулов В.Н. — профессор, доктор мед. наук, зав. детским травматолого-ортопедическим отделением; Довлуру Р.К. — аспирант того же отделения; Ельцин А.Г., Мининков Д.С. — кандидаты мед. наук, старшие науч. сотр. того же отделения.

**Для контактов:** Довлуру Рави Кумар. 127299, Москва, ул. Приорова, дом 10, ЦИТО. Тел.: +7 (963) 717-19-19. E-mail: ravi.dowluru@yahoo.com.