Лечение вывиха надколенника разгибательной формы

П.П. Буравцов¹, В.И. Тропин¹, М.П. Тепленький¹, В.С. Бунов¹, Ю.П. Солдатов^{1,2}

¹Федеральное государственное бюджетное учреждение
«Российский научный центр «Восстановительная травматология и ортопедия» им. акад. Г.А. Илизарова»
Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Курган, Россия

²Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Тюменский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Тюмень, Россия

Treatment of patellar dislocation at terminal knee extension

P.P. Buravtsov¹, V.I. Tropin¹, M.P. Teplenyk¹, V.S. Bunov¹, Yu.P. Soldatov^{1,2}

¹Russian Ilizarov Scientific Center for Restorative Traumatology and Orthopaedics, Kurgan, Russian Federation

²Tyumen State Medical University, Tyumen, Russian Federation

Цель. Оценка эффективности лечения пациентов с разгибательной формой вывиха надколенника предложенным нами способом. **Материалы и методы.** Представлен опыт лечения 67 пациентов (84 коленных сустава) с вывихом надколенника разгибательной формы. Изложены методы диагностики вывиха надколенника, планирование операции с учетом данных рентгенографии, компьютерной томографии, возраста пациента. Описан способ операции с применением модуля аппарата Илизарова. Проведен анализ результатов оперативного лечения пациентов с вывихом надколенника разгибательной формы. Результаты лечения прослежены от одного года до тринадцати лет. **Результаты.** Критериями эффективности лечения явились отсутствие вывихиваний надколенников, восстановление функции сустава с улучшением опороспособности, отсутствие или уменьшение боли в коленном суставе, на рентгенограммах и КТ коленного сустава положение надколенника в блоке бедра. **Заключение.** Предложенный подход к лечению разгибательного вывиха надколенника позволил в 97,6 % случаев получить отличные и хорошие результаты. Двум пациентам потребовалось повторное оперативное вмешательство для получения хорошего результата. Очень важно правильно провести предоперационные расчеты перемещения связки и выполнить тщательно техническое исполнение операции, чтобы не получить нежелательных результатов.

Ключевые слова: коленный сустав, вывих надколенника, разгибательная форма, особенности клиники, лечение, осетосинтез, аппарат Илизарова, результаты

Purpose Evaluate efficacy of the technique offered for the treatment of patellar dislocation at terminal knee extension. **Material and methods** The review included 67 patients (84 knee joints) with patellar dislocation at terminal knee extension. Surgical planning with the use of Ilizarov module was based on radiological assessment, CT scans and patients' age. Outcomes of surgical treatment of patients with patellar dislocation at terminal knee extension were followed from 1 to 13 years. **Results** Evaluation criteria of efficient treatment included absence of patellar dislocation, improved knee function and supportability of the limb, relief of knee pain, and the patella being fully engaged with the femoral trochlea on radiographs and CT scans of the knee joint. **Conclusion** The approach to the treatment of patellar dislocation at terminal knee extension facilitated excellent and good results in 97.6 % of the cases. Reoperation was required for two patients to ensure good outcome. Preoperative calculations and accurate technical performance are important for patellar tendon transfer to avoid adverse effects.

Keywords: knee joint, patellar dislocation, terminal knee extension, clinical manifestations, treatment, osteosynthesis, Ilizarov frame, outcome

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время большинство авторов признают, что вывих надколенника происходит вследствие диспластических изменений опорно-двигательной системы [1, 2]. Обычно надколенник вывихивается на наружную поверхность наружного мыщелка бедра при сгибании коленного сустава. Такие вывихи проявляются вскоре после рождения и часто в сочетании со сгибательной контрактурой, вальгусной деформацией коленного сустава [3, 4, 5]. Но иногда встречаются случаи внезапного смещения надколенника кнаружи и проксимально при разгибании коленного сустава, а при сгибании надколенник возвращается в исходное положение. Такие смещения надколенника, наступающие при разгибании коленного сустава, называют разгибательным вывихом [6]. Есть наблюдения, когда надколенник смещается кнаружи во фронтальной плоскости в пределах передней поверхности наружного мыщелка бедра при каждом шаге в течение многих лет, но не вывихивается. Постепенно развивается феморопателлярный артроз [7, 8]. Основными анато-

мическими изменениями, приводящими к смещению надколенника кнаружи при разгибании коленного сустава, являются латеральное положение связки надколенника, высокое стояние надколенника, аномалия развития наружной широкой мышцы. При этой аномалии наружная широкая мышца подходит к надколеннику и сухожилию прямой мышцы под углом, близким к прямому, что способствует вывихиванию надколенника кнаружи при ее сокращении в момент завершения разгибания коленного сустава [6]. По степени тяжести вывих надколенника разделяют на вывих легкой степени, средней и тяжелой [9]. В зависимости от степени тяжести выбирают тактику лечения. Мы считаем, что при разгибательной форме вывиха независимо от степени тяжести показано оперативное лечение и предложили способ лечения, направленный на устранение причин, вызывающих смещение надколенника кнаружи с установкой надколенника в блок бедра. Скольжение надколенника по траектории, приближающейся к нормальной при сгибании и разгибании коленного сустава

ва, помимо улучшения опороспособности уменьшает вероятность развития или прогрессирования артроза феморопателлярного сустава.

Целью настоящей работы была оценка эффективности лечения пациентов с разгибательной формой вывиха надколенника предложенным нами способом.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Наблюдали 67 пациентов (84 коленных сустава) с вывихом надколенника разгибательной формы. Жалобы пациентов были на периодические вывихивания надколенников кнаружи во время ходьбы в момент разгибания коленных суставов. Надколенники в положении разгибания коленного сустава находились на передней или передне-наружной поверхности наружного мыщелка бедра. У 41 пациента надколенники вывихивались поочередно в обоих суставах, у двух больных несколько раз происходили вывихивания обоих надколенников одновременно, а у остальных – вывихивался один надколенник, но диспластические изменения, характерные для этой патологии, имелись в обоих суставах. При напряжении четырехглавой мышцы надколенники отклонялись кнаружи и проксимально в пределах 1–1,5 см. Во всех случаях была гипермобильность надколенников во фронтальной плоскости. Возраст больных: от 6 до 18 лет – 30 человек, от 19 до 30 лет – 29 человек, от 31 до 40 лет – 6 человек, от 41 года до 50 лет – 2 человека. Больных женского пола было 57 (72 коленных сустава), мужского – 10 (12 коленных суставов). При обследовании и в процессе лечения применяли клинический, рентгенологический, сонографический методы и компьютерную томографию.

Ультрасонографическое исследование проводили после операции для определения прочности сращения перемещенной и фиксированной поднадкостнично к большеберцовой кости связки надколенника.

Рентгенографию коленного сустава выполняли перед операцией для уточнения положения надколенника, а после операции, выполненной с перемещением связки с бугристостью, для определения сращения перемещенного фрагмента бугристости с большеберцовой костью.

Компьютерную томографию проводили перед операцией для определения положения надколенника по отношению к мыщелку бедра, угла раскрытия блока бедра, величины латерального смещения связки надколенника, а после лечения – для уточнения положения надколенника в блоке бедра.

Всем пациентам применили способ реконструкции разгибательного аппарата коленного сустава [10]. Способ основан на уменьшении угла, под которым наружная широкая мышца соединяется с надколенником и сухожилием прямой мышцы, устранении высокого стояния надколенника и латерального смещения связки надколенника с установкой надколенника в блок бедренной кости. Фиксацию связки надколенника к большеберцовой кости осуществляли поднадкостнично у детей и с фрагментом бугристости большеберцовой кости – у взрослых. Планирование оперативных действий и их объем производили с учетом данных рентгенографии, компьютерной томографии и возраста пациента. Преимуществом способа является сохранение силы наружной широкой мышцы при устранении ее порочного положения, создание благоприятных условий для функции бедренно-надколенникового сустава при низведении надколенника и перемещении его связ-

ки на величину ее латерального смещения. Применение модуля аппарата Илизарова позволяет начинать разработку коленного сустава через 3–4 дня после операции, что благоприятно для трофики коленного сустава и уменьшает время реабилитации.

Методика операции. Производили разрез по наружной поверхности бедра, отступив на два сантиметра проксимальнее надколенника до бугристости большеберцовой кости. Отделяли наружную широкую мышцу от надколенника и сухожилия прямой мышцы. Затем мышечное брюшко наружной широкой мышцы в дистальной трети мобилизовали, перемещали медиально, придавали ей положение, близкое к нормальному анатомическому положению, и фиксировали швами к прямой мышце, а ее сухожилие подшивали к основанию надколенника и сухожилию прямой мышцы спереди. После правильно выполненных действий направление волокон брюшка наружной широкой мышцы и ее сухожилия приближалось к оси прямой мышцы. Таким образом, исключали возможность смещения надколенника кнаружи при сокращении четырехглавой мышцы, не уменьшая ее силу. С учетом предоперационных расчетов на большеберцовой кости готовили площадку, куда перемещали связку надколенника и устанавливали надколенник в блок бедра. У пациентов с открытой зоной роста связку отделяли от бугристости большеберцовой кости с надкостницей и фиксировали на новом месте поднадкостнично к большеберцовой кости. У взрослых пациентов связку перемещали с фрагментом бугристости большеберцовой кости и фиксировали швами к большеберцовой кости и несколькими короткими спицами с напайками, которые крепили к компоновке аппарата Илизарова после ее наложения в конце операции. Швами укрепляли сухожильно-связочный аппарат надколенника с его внутренней стороны с умеренным натяжением. Производили движения в коленном суставе с амплитудой 40°. Если надколенник свободно перемещался по средней линии в блоке бедра, то рану послойно закрывали. При тенденции к отклонению надколенника медиально или латерально производили коррекцию швами и вновь производили пробу на сгибание и разгибание. При правильном выполнении методики этого, как правило, не требовалось. Гемостаз осуществляли по ходу операции. При повреждении капсулы сустава во время перемещения надколенника в блок бедра восстанавливали ее целостность. В ране оставляли активные дренажи. Накладывали швы на рану. Фиксация надколенника осуществлялась компоновкой аппарата Илизарова [11]. В проксимальной и средней трети голени через большеберцовую кость проводили по две спицы с перекрестом 30°, фиксировали в двух полукопьевых опорах, соединенных между собой стержнями. Через надколенник во фронтальной плоскости проводили спицу с напайкой снаружи, закрепляли ее в шарнирном блоке, соединенном с компоновкой аппарата на голени. Накладывали повязки на рану и вокруг спиц.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Мы обратили внимание, что патология была двусторонней у всех пациентов. Внезапные смещения надколенников кнаружи происходили не сразу после рождения, а через несколько лет, обычно после незначительной травмы. Отсюда в литературе бытует мнение, что эти вывихи посттравматические. Но так как вывих наступает на фоне диспластических изменений, то может произойти и без травмы. Травма, по мнению большинства авторов, является лишь пусковым механизмом для возникновения вывиха надколенника на фоне имеющихся диспластических изменений в коленном суставе [12]. А для вывихивания надколенника без наличия диспластических изменений разгибательного аппарата коленного сустава требуются очень большие усилия. Мы наблюдали самый ранний случай вывиха у пациента 6 лет, а остальные пациенты отмечают первые вывихи в возрасте от 8 до 14 лет. Видимо, в этом возрасте компенсаторные возможности разгибательного аппарата коленного сустава, удерживающие надколенник от вывихивания, иссякали. После первого смещения надколенники периодически вывихивались кнаружи при завершении разгибания коленного сустава и возвращались сами в исходное положение. Коленные суставы внешне мало отличались от здоровых, что приводило к затруднениям при диагностике, и пациенты обращались за помощью через несколько лет от начала вывихиваний, часто из-за боли в результате развившегося артроза бедренно-надколенникового сустава. Неправильное установление диагноза привело к тому, что за помощью в наш Центр через несколько месяцев после первого вывиха обратились только два пациента, еще две пациентки – через 30 лет, а остальные 63 пациента – от 6 до 10 лет и более.

На рентгенограммах коленных суставов в прямой проекции надколенники располагались на передней или передне-наружной поверхности наружных мыщелков бедренных костей с частичным смещением за ее пределы до 20–30 % их ширины (рис. 1).

Рис. 1. Расположение надколенника при разгибательной форме вывиха

У всех пациентов надколенник располагался выше щели коленного сустава больше нормы: в двадцати случаях – от 30 до 35 мм, у двух пациентов – на 40 и 50 мм, а у остальных – от 24 до 29 мм. На компьютерном томографе определяли угол раскрытия блока бе-

дренной кости (рис. 2). Он был в пределах 162–145° (в среднем 154°). Величину латерального смещения связки надколенника определяли в миллиметрах (рис. 3). На эту величину во время операции ее перемещали медиально.

Рис. 2. Пример определения угла блока бедренной кости

Рис. 3. Схема определения величины смещения связки надколенника

Для определения величины латерального смещения связки надколенника создавали изображение наложением томограммы, сделанной на уровне середины бугристости большеберцовой кости, на томограмму, выполненную на уровне середины блока бедра. На полученном изображении проводили линию, проходящую через центр бедренной кости (1) и центр блока бедренной кости (2). Вторую линию проводили через центр большеберцовой кости (3) и центр места прикрепления связки надколенника (4). Линии располагались под углом, который мы назвали углом латерализации связки надколенника. Расстояние между центром блока бедренной кости (2) и центром места прикрепления связки надколенника (4) является величиной латерального смещения связки надколенника [13]. Угол латерализации связок надколенников был от 17 до 45° (в среднем 30,4°), а латеральное смещение связок, вы-

раженное в миллиметрах, – от 16 до 28 мм (в среднем 20,7 мм). Даже у одного больного величина этих показателей была разной.

При высоком стоянии надколенника его низводили на величину, рассчитанную до операции (рис. 4).

Рис. 4. Рентгенограммы коленного сустава в боковой проекции: а – до операции; б – после операции

Большое внимание уделяли послеоперационному ведению больного. На второй день после операции производили перевязку, удаляли дренажи, меняли повязки. На третий день повязки вновь меняли. Затем перевязки делали один раз в семь–десять дней. Ходить с костылями пациентам разрешали на второй день с незначительной нагрузкой на оперированную ногу, с переходом на трость через 20–30 дней. Дозированное напряжение четырехглавой мышцы больные начинали на четвертый день по 3–4 раза в день, активно-пассивную разработку коленного сустава – на третьи–пятые сутки. Роль компоновки аппарата Илизарова заключалась в защите перемещенной медиально и дистально связки надколенника от нагрузки на растяжение в процессе разработки коленного сустава до ее сращения с подлежащими тканями. Раннее начало движений в суставе способствовало полноценной трофике суставного хряща и уменьшало прогрессирование остеоартроза. Также немаловажно и то, что околосуставные ткани коленного сустава не фиксировались рубцами, а происходила их «приработка» по отношению друг к другу в установленном во время операции положении. Швы

снимали не ранее, чем через 20 дней. По нашему опыту, если снять швы раньше, то при ранней разработке коленного сустава может произойти расхождение краев раны. Через 21–23 дня после операции производили ультрасонографию перемещенной связки при ее поднадкостничной фиксации. Через 30–35 дней выполняли рентгенографию коленного сустава пациентам, у которых связку переместили с фрагментом бугристости. К этому времени наступало прочное сращение фиксированной поднадкостнично связки надколенника и фрагмента бугристости в условиях его плотного контакта с большеберцовой костью с компрессией спицами с напайками, подтвержденное указанными методами исследования. После этого компоновку аппарата Илизарова демонтировали. Перед демонтажем компоновки сгибание коленного сустава достигало 150°, разгибание активно – до 170–175° (рис. 5).

Мы пришли к выводу, что оптимальным является достижение сгибания коленного сустава в процессе лечения до 150°. Дальнейшее увеличение угла может привести к прорезыванию тканей спицей, проведенной через надколенник, спровоцировать воспаление и увеличить время реабилитации. После демонтажа компоновки аппарата пациенты продолжали заниматься лечебной физкультурой. Функция коленного сустава восстанавливалась через $71,25 \pm 8,63$ дня. После лечения при исследовании на компьютерном томографе надколенники располагались в блоке бедренной кости, суставные поверхности надколенника и блока бедра были конгруэнтны. Идеальным является, когда две линии на компьютерном изображении, образующие угол латерализации связки надколенника, сливаются в одну линию. Но остающиеся погрешности в несколько градусов допустимы, это означает, что оставшиеся величины латерального смещения связки минимальны и на функцию надколенника влияния практически не окажут (рис. 6).

Расстояние от надколенников до щели коленных суставов было 15 мм в 12 случаях, от 7 мм до 8 мм в 14 случаях, а в остальных 58 случаях – 10 мм.

Результаты через один год после операции изучены у всех пациентов, а в сроки от четырех до тринадцати лет у 39 пациентов (48 коленных суставов).

Критериями эффективности лечения явились отсутствие вывихиваний надколенников, восстановление функции сустава с улучшением опороспособности, отсутствие или уменьшение боли в области надколенника, данные рентгенологического исследования и компьютерной томографии.

Рис. 5. Фото пациентки через 21 день после операции перед демонтажем аппарата Илизарова

Рис. 6. Угол латерализации связки надколенника после лечения

Неудовлетворительные результаты выявлены в течение первого года после операции у двух пациентов. У них сохранилось высокое стояние и гипермобильность надколенников во фронтальной плоскости, ограничение активного разгибания коленного сустава, что уменьшало функциональные возможности пациентов при ходьбе. При тщательном анализе мы пришли к выводу, что в одном случае это произошло из-за погрешностей предоперационных расчетов и технического исполнения операции. А у одной пациентки при ограничении сгибания коленного сустава была травма, приведшая к повреждению связки надколенника. Этим пациентам повторно произведено оперативное вмешательство с устранением высокого стояния надколенника и укрепления его связки. При осмотре через три месяца результат лечения был удовлетворительный. Пациентки восстановили функцию коленного сустава, вывихиваний надколенника не было, опороспособность нижних конечностей улучшилась.

Через четыре года результаты как отличные расценены у 22 пациентов, хорошие – у девяти пациентов в возрасте от 30 лет и старше, которые отметили улучшение опороспособности, но при большой физической нагрузке периодически беспокоили боли в коленном

суставе, связанные с имевшимся до операции бедренно-надколенниковым артрозом. Некоторые из пациентов этой группы освоили профессиональные навыки, которые до лечения не могли выполнять.

Через 13 лет после операции у восьми пациентов старше 30 лет результаты расценены как хорошие. У шести из них периодически были незначительные боли в области надколенника при физической нагрузке. Но у всех улучшилась опороспособность нижних конечностей. Больные отказались от дополнительных средств опоры, исчезли внезапные смещения надколенников кнаружи бедренной кости и страх внезапных падений. Надколенники были расположены в блоках бедренных костей, при сгибании и разгибании коленных суставов перемещались по средней линии. Пациенты полностью восстановили активную функцию коленных суставов. Все они были социально адаптированы. Мы обратили внимание на то, что у всех пациентов после устранения вывиха надколенника боли в коленном суставе, связанные с деформирующим артрозом, или не беспокоили, или уменьшались настолько, что не мешали полноценной жизни пациентов. Мы считаем, что это связано с восстановлением нормальных биомеханических условий функционирования надколенника.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Разнообразие диспластических изменений опорно-двигательной системы проявляется, в том числе, и особой разгибательной формой вывиха надколенника. Эта форма вывиха характеризуется двусторонним поражением суставов и проявляется через несколько лет после рождения. По нашим наблюдениям, всегда имеется высокое стояние надколенника и латеральное смещение его связки. Помимо внезапных смещений надколенника кнаружи при этой форме вывиха постепенно развивается феморопателлярный артроз, трудно поддающийся лечению. Поэтому важна ранняя диагностика и устранение этой формы вывиха. Мы считаем, что только оперативным путем можно устранить причины, приводящие к вывихиванию надколенника кнаружи при разгибании коленного сустава. Мы применяли реконструктивную операцию, направленную на придание наружной широкой мышце положения, близкого к нормальному, устранение латерального смещения связки надколенника и его высокого стояния. Для этого до операции по изображению, полученному наложением томограмм на уровне бугристости большеберцовой кости и блока бедра, рассчитывали величину необходимого смещения связки надколенника медиально, а по рентгенограммам коленного сустава – величину низведения связки с надколен-

ником. Для защиты перемещенной связки надколенника от нагрузки на растяжение при разработке коленного сустава применяли компоновку аппарата Илизарова. Сращение связки с подлежащими тканями при ее поднадкостничной фиксации наступало через 21–23 дня, что уточняли методом ультразвукографии. Сращение фрагмента бугристости с большеберцовой костью в условиях его плотного контакта с большеберцовой костью и с компрессией спицами с напайками наступало через 30–35 дней, что подтверждали рентгенографией коленного сустава. Далее компоновку аппарата Илизарова демонтировали. Перед ее демонтажем пациенты достигали угла сгибания коленного сустава до 150°. После демонтажа аппарата Илизарова пациенты продолжали разработку коленного сустава, функция коленного сустава восстанавливалась через $71,25 \pm 8,63$ дня. Предложенный подход к лечению разгибательного вывиха надколенника позволил в 97,6 % случаев получить отличные и хорошие результаты. Двум пациентам потребовалось повторное оперативное вмешательство для получения хорошего результата. Очень важно правильно провести предоперационные расчеты перемещения связки и выполнить тщательно техническое исполнение операции, чтобы не получить нежелательных результатов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Котельников Г.П. Нестабильность коленного сустава. Самара: Самар. дом печати, 2001. 232 с.
2. Нестеренко С.А. Синдром нарушения равновесия надколенника диспластического генеза с позиции концепции мультифакториальности // Ортопедия, травматология и протезирование. 2000. № 3. С. 17–19.
3. Ghanem I., Wattincourt L., Seringe R. Congenital dislocation of the patella. Part I: pathologic anatomy // J. Pediatr. Orthop. 2000. Vol. 20, N 6. P. 812–816.
4. Ghanem I., Wattincourt L., Seringe R. Congenital dislocation of the patella. Part II: orthopaedic management // J. Pediatr. Orthop. 2000. Vol. 20, N 6. P. 817–822.
5. Van Kampen A., Koëter S. Simple diagnostics of patellofemoral instability point to tailored treatment // Ned. Tijdschr. Geneesk. 2006. Vol. 150, N 16. P. 881–885.
6. Нуждин В.И. «Разгибательный» врожденный вывих надколенника // Ортопедия, травматология и протезирование. 1980. № 6. С. 23–26.
7. Senavongse W., Amis A.A. The effects of articular, retinacular, or muscular deficiencies on patellofemoral joint stability // J. Bone Joint Surg. Br. 2005. Vol. 87, N 4. P. 577–582. DOI: 10.1302/0301-620X.87B4.14768.
8. Tardieu C., Dupont J.Y. The origin of femoral trochlear dysplasia: comparative anatomy, evolution, and growth of the patellofemoral joint // Rev. Chir. Orthop. Reparatrice Appar. Mot. 2001. Vol. 87, N 4. P. 373–383.

9. Многотомное руководство по ортопедии и травматологии. Т. 2. Ортопедия / под ред. М.В. Волкова. М.: Медицина, 1968. С. 644-665.
10. Способ лечения больных с врожденным разгибательным вывихом надколенника: пат. 2337643 Рос. Федерация / Шевцов В.И., Буравцов П.П. № 2007110774/1; заявл. 23.03.2007; опубл. 10.11. 2008, Бюл. № 31.
11. Устройство для фиксации надколенника и ранней разработки коленного сустава: пат. 40004 Рос. Федерация / Буравцов П.П., Гореванов Э.А., Попков Д. А. № 2004111747/ 22; заявл. 19. 04. 2004; опубл. 27. 08. 2004, Бюл. № 24.
12. The unstable patella in children / H. Bensahel, P. Souchet, G.F. Pennecot, K. Mazda // J. Pediatr Orthop. B. 1990. Vol. 9, N 4. P. 265-270.
13. Способ диагностики величины медиализации собственной связки надколенника: пат. 2307595 Рос. Федерация / Буравцов П.П. № 2006105565/14; заявл. 22.02. 2006; опубл. 10. 10. 2007, Бюл. № 28.

REFERENCES

1. Kotelnikov G.P. *Nestabil'nost' kolennogo sustava* [Instability of the knee]. Samara, Samar. Dom Pechati, 2001, 232 p. (In Russ.)
2. Nesterenko S.A. Sindrom narusheniia ravnovesiia nadkolennika displasticheskogo geneza s pozitsii kontseptsii mul'tifaktorial'nosti [The syndrome of patellar disorder of dysplastic genesis from the position of multifactoriality concept]. *Ortopediia, Travmatologiya i Protezirovaniye*, 2000, no. 3, pp. 17-19. (In Russ.)
3. Ghanem I., Wattincourt L., Seringe R. Congenital dislocation of the patella. Part I: pathologic anatomy. *J. Pediatr. Orthop.*, 2000, vol. 20, no. 6, pp. 812-816.
4. Ghanem I., Wattincourt L., Seringe R. Congenital dislocation of the patella. Part II: orthopaedic management. *J. Pediatr. Orthop.*, 2000, vol. 20, no. 6, pp. 817-822.
5. Van Kampen A., Koëter S. Simple diagnostics of patellofemoral instability point to tailored treatment. *Ned. Tijdschr. Geneesk.*, 2006, vol. 150, no. 16, pp. 881-885.
6. Nuzhdin V.I. «Razgibatel'nyi» vrozhdennyi vyvikh nadkolennika [“Extension” congenital dislocation of the patella]. *Ortopediia, Travmatologiya i Protezirovaniye*, 1980, no. 6, pp. 23-26. (In Russ.)
7. Senavongse W., Amis A.A. The effects of articular, retinacular, or muscular deficiencies on patellofemoral joint stability. *J. Bone Joint Surg. Br.*, 2005, vol. 87, no. 4, pp. 577-582. DOI: 10.1302/0301-620X.87B4.14768.
8. Tardieu C., Dupont J.Y. The origin of femoral trochlear dysplasia: comparative anatomy, evolution, and growth of the patellofemoral joint. *Rev. Chir. Orthop. Reparatrice Appar. Mot.*, 2001, vol. 87, no. 4, pp. 373-383.
9. Volkov M.V., ed. *Mnogotomnoe rukovodstvo po ortopedii i travmatologii. T. 2. Ortopediia* [A multivolume guide to orthopedics and traumatology. Vol. 2. Orthopedics]. M., Meditsina, 1968, pp. 644-665. (In Russ.)
10. Shevtsov V.I., Buravtsov P.P. *Sposob lecheniia bol'nykh s vrozhdennym razgibatel'nykh vyvikhom nadkolennika* [The way to treat patients with congenital extension dislocation of the patella]. Patent RF, no. 2007110774/1, 2008. (In Russ.)
11. Buravtsov P.P., Gorevanov E.A., Popkov D. A. *Ustroistvo dlia fiksatsii nadkolennika i rannei razrabotki kolennogo sustava* [A device for fixation of the patella and early training of the knee]. Patent RF, no. 2004111747/22, 2004. (In Russ.)
12. Bensahel H., Souchet P., Pennecot G.F., Mazda K. The unstable patella in children. *J. Pediatr Orthop. B.*, 2000, vol. 9, no. 4, pp. 265-270.
13. Buravtsov P.P. *Sposob diagnostiki velichiny medializatsii sobstvennoi svyazki nadkolennika* [The way of diagnosing the size of the proper patellar ligament (l. patellae proprium)]. Patent RF, no. 2006105565/14, 2007. (In Russ.)

Рукопись поступила 15.05.2017

Сведения об авторах:

1. Буравцов Павел Павлович, к. м. н.,
ФГБУ «РНИЦ «ВТО» им. акад. Г.А. Илизарова» Минздрава
России, г. Курган, Россия
2. Тропин Василий Иванович, к. м. н.,
ФГБУ «РНИЦ «ВТО» им. акад. Г.А. Илизарова» Минздрава
России, г. Курган, Россия
3. Тепленький Михаил Павлович, д. м. н.,
ФГБУ «РНИЦ «ВТО» им. акад. Г.А. Илизарова» Минздрава
России, г. Курган, Россия
4. Бунов Вячеслав Сергеевич, к. м. н.,
ФГБУ «РНИЦ «ВТО» им. акад. Г.А. Илизарова» Минздрава
России, г. Курган, Россия
5. Солдатов Юрий Петрович, д. м. н., профессор,
ФГБУ «РНИЦ «ВТО» им. акад. Г.А. Илизарова» Минздрава
России, г. Курган, Россия,
ФГБОУ ВО Тюменский ГМУ Минздрава России, г. Тюмень, Россия

Information about the authors:

1. Pavel P. Buravtsov, M.D., Ph.D.,
Russian Ilizarov Scientific Center for Restorative Traumatology and
Orthopaedics, Kurgan, Russian Federation
2. Vasilii I. Tropin, M.D., Ph.D.
Russian Ilizarov Scientific Center for Restorative Traumatology and
Orthopaedics, Kurgan, Russian Federation
3. Mikhail P. Teplenky, M.D., Ph.D.,
Russian Ilizarov Scientific Center for Restorative Traumatology and
Orthopaedics, Kurgan, Russian Federation
4. Vyacheslav S. Bunov, M.D., Ph.D.,
Russian Ilizarov Scientific Center for Restorative Traumatology and
Orthopaedics, Kurgan, Russian Federation
5. Yuri P. Soldatov, M.D., Ph.D., Professor,
Russian Ilizarov Scientific Center for Restorative Traumatology and
Orthopaedics, Kurgan, Russian Federation,
Tyumen State Medical University, Tyumen, Russian Federation