

ХИРУРГИЧЕСКОЕ ЛЕЧЕНИЕ ПАЦИЕНТОВ ТРУДОСПОСОБНОГО ВОЗРАСТА С ПАТЕЛЛОФЕМОРАЛЬНЫМ АРТРОЗОМ (ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЕ СООБЩЕНИЕ)

Ф.М. Саид*, И.Ф. Ахтямов, А.И. Кудрявцев, М.Д. Хело

ФГБОУ ВО «Казанский государственный медицинский университет» Минздрава России, ГАОУЗ «Республиканская клиническая больница Министерства здравоохранения Республики Татарстан», Казанская государственная медицинская академия — филиал ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Минздрава России, Казань, РФ

Введение. Вопрос выбора метода лечения пателлофemorального артроза (ПФА) является сложным и дискуссионным, особенно у пациентов до 40 лет.

Цель исследования: оценить ранние результаты комбинированных оперативных вмешательств у лиц с ПФА.

Пациенты и методы. Проведено проспективное когортное исследование, тип модели — «исследование в одной группе», с участием 24 человек (14 женщин и 10 мужчин) в возрасте 18–45 лет (средний возраст $31,5 \pm 4$ года). Обследование включало рентгенографию, МРТ, оценку по визуально-аналоговой шкале (ВАШ), шкалам OKS и KSS. Тяжесть нарушений в пателлофemorальном суставе оценивали с помощью разработанной клинической шкалы, в соответствии с которой было выделено две группы с выраженными (1-я группа, $n=8$) и умеренными (2-я группа, $n=16$) изменениями. Всем пациентам выполняли корригирующую пластику разгибательного аппарата голени с вентрализацией бугристости большеберцовой кости по Fulkerson в комбинации с артроскопическим дебридментом.

Результаты. Спустя 6 мес после операции у всех пациентов отмечено улучшение анатомо-функционального статуса. Так, в 1-й группе оценка по ВАШ до операции составила 6 ± 2 см, после — 3 ± 1 см ($p=0,003$), по KSS — 55 ± 2 и 61 ± 3 балла ($p=0,001$), по OKS — 22 ± 4 и 32 ± 3 балла ($p=0,001$) соответственно. Во 2-й группе соответствующие показатели составили 3 ± 1 и $0-1 \pm 1$ см ($p=0,002$), 63 ± 1 и 74 ± 3 балла ($p=0,001$), 32 ± 3 и 46 ± 2 балла ($p=0,001$).

Заключение. Применение комплекса разнонаправленных операций (реконструкция, моделирование) позволяет добиться хороших анатомических и функциональных результатов у пациентов с ПФА.

Ключевые слова: пателлофemorальный артроз, хондромалиция, трудоспособный возраст, корригирующая пластика, артроскопический дебридмент

Конфликт интересов: не заявлен

Источник финансирования: исследование проведено без спонсорской поддержки

Для цитирования: Саид Ф.М., Ахтямов И.Ф., Кудрявцев А.И., Хело М.Д. Хирургическое лечение пациентов трудоспособного возраста с пателлофemorальным артрозом (предварительное сообщение). Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. 2018; 2: 30–35. <https://doi.org/10.32414/0869-8678-2018-2-30-35>

SURGICAL TREATMENT OF PATELLOFEMORAL ARTHROSIS IN WORKING AGE PATIENTS (PRELIMINARY REPORT)

F.M. Said*, I.F. Akhtyamov, A.I. Kudryavtsev, M.D. Helo

Kazan State Medical University; Republican Clinical Hospital; Kazan State Medical Academy, Branch of the Russian Medical Academy of Continuous Professional Education, Kazan', Russia

Introduction. Choice of treatment tactics for the patellofemorale arthrosis (PFA) is a complex and controversial issue especially in patients under 40 years.

Purpose of study: to evaluate the early results of combined surgical interventions in patients with PFA.

Patients and methods. Prospective cohort study included 24 patients (14 women and 10 men) aged 18–45 years (mean age 31.5 ± 4 years). Preoperative roentgenography, MRI, assessment by VAS, OKS and KSS were performed to all patients. The degree of patellofemorale joint disorders was assessed using the elaborated clinical scale that enabled to divide patients into two groups. Group 1 ($n=8$) with marked changes and group 2 ($n=16$) with the moderate changes. Corrective plasty of shin extensor mechanism with ventralization of the tibial tubercle by Fulkerson in combination with arthroscopic debridement was performed to all patients.

Results. In 6 months after surgery the improvement of anatomic and functional status was observed in all patients. The pain intensity score evaluated according to the VAS scale decreased on the average from 6.6 before surgery to 2.0 at the time of the last follow-up. In the 1st group of patients preoperative and postoperative estimation by VAS made up 6 ± 2 cm and 3 ± 1 cm ($p=0.003$), by KSS — 55 ± 2 and 61 ± 3 points ($p=0.001$), by OKS — 22 ± 4 and 32 ± 3 points ($p=0.001$), respectively.

Conclusion. Application of the complex of multidirectional surgical techniques (reconstruction, modelling) enables to achieve good anatomic and functional results.

Key words: patellofemorale arthrosis, chondromalacia, working age, Fulkerson osteotomy, arthroscopic debridement

Conflict of interest: the authors state no conflict of interest

Funding: the study was performed with no external funding

For citation: Said F.M., Akhtyamov I.F., Kudryavtsev A.I., Helo M.D. Surgical Treatment of Patellofemorale Arthrosis in Working Age Patients (Preliminary Report). N.N. Priorov Journal of Traumatology and Orthopedics. 2018; 2: 30–35 (in Russian). <https://doi.org/10.32414/0869-8678-2018-2-30-35>

Введение. Пателлофemorальный артроз (ПФА) представляет собой один из подтипов классического остеоартроза коленного сустава, который в последнее время вызывает повышенный интерес специалистов [1]. Во-первых, это связано с достаточно высокой распространенностью патологии среди населения разного возраста. Так, в группе лиц до 40 лет выявляют до 28% случаев первичного ПФА, в группе лиц 40–50 лет — до 12%, а старше 50 лет — до 24% (преимущественно у женщин) [2], т. е. это заболевание свойственно людям сравнительно молодого возраста. Во-вторых, доказанными его предикторами являются ювенильные аномалии развития пателлофemorального сустава и параартикулярных образований (трохлеарная дисплазия, дисплазия четырехглавой мышцы бедра и др.); аномалии биомеханики сустава (слабый разгибательный момент в коленном суставе, перераспределение сил нагрузки по суставным поверхностям и др.) [3, 4]. Таким образом, в группе риска находятся пациенты работоспособного возраста, у которых в перспективе ожидается развитие не только ПФА, но и классического гонартроза, требующего в итоге эндопротезирования коленного сустава [3]. Вопрос лечения этого заболевания остается сложным и дискуссионным, особенно у пациентов до 40 лет. Консервативные методы лечения характеризуются низкой эффективностью в отдаленной перспективе [5], не является долгосрочным решением и применение моделирующих органосохраняющих вмешательств (остео- и хондропластика, пателлоэктомия) [6].

В настоящее время применяют различные техники лечения ПФА, включая операции, направленные на коррекцию анатомических нарушений при нестабильности надколенника и иных предпосылок пателлофemorального синдрома (дефекты хряща), которые имеют свои преимущества и недостатки [7, 8].

На наш взгляд, наиболее перспективными в лечении рассматриваемой категории пациентов являются реконструктивные вмешательства в виде корригирующей пластики разгибательного аппарата голени с вентрализацией бугристости большеберцовой кости, дополненные малоинвазивным артроскопическим дебридментом. Они позволяют осуществить декомпрессию контактирующих поврежденных суставных поверхностей надколенника и бедренной кости, обеспечить условия для сохранения функции пателлофemorального сустава в течение длительного времени и служить операцией выбора у пациентов 18–40 лет [8, 9].

Цель исследования: оценить ранние результаты комбинированных вмешательств у лиц с ПФА.

ПАЦИЕНТЫ И МЕТОДЫ

На базе отделения ортопедии №2 РКБ проведено проспективное когортное исследование, тип модели — «исследование в одной группе», с участием 24 пациентов, 14 женщин и 10 мужчин, в возрасте от 18 до 45 лет (средний возраст $31,5 \pm 4$ года).

Все пациенты обратились с жалобами на боль и дискомфорт при движениях в коленном суставе при физической активности, в том числе при спокойной ходьбе на расстояние свыше 500 м. Средний срок появления жалоб составил $3,5 \pm 1,5$ года. У всех пациентов был верифицирован диагноз ПФА, исключены пациенты с изменениями в тибеофemorальном компартменте.

Большинство пациентов до операции получали комплексное консервативное лечение в виде физиотерапии, приема обезболивающих средств и хондропротекторов, инъекций гиалуроновой кислоты с целью стимуляции общего метаболизма сустава и его параартикулярных образований. Подобное лечение является обязательной ступенью в лечении артроза для предотвращения отрицательного ремоделирования гиалиновой хрящевой ткани [10].

Предоперационное обследование включало сбор анамнеза, определение выраженности болевого синдрома по визуально-аналоговой шкале (ВАШ), оценку биомеханико-функционального статуса по шкале Oxford Knee Society (OKS) и объема движений в коленных суставах по шкале Knee Society Score (KSS); рентгенологическое исследование с выполнением серии стандартных снимков коленного сустава и дополнительной аксиальной проекции для оценки формы надколенника по Wiberg; МРТ для визуализации гиалинового хряща сустава и верификации артротических изменений (наличие дефектов хрящевой поверхности).

В настоящее время не существует единого подхода к классификации ПФА и его степени тяжести. Некоторые авторы выделяют первичный и посттравматический ПФА [1, 2], другие — пателлофemorальную боль и ПФА на фоне нестабильности надколенника [1]. При этом существует ряд достоверных объективных критериев, получаемых с помощью рентгенографии, КТ, МРТ, клинических признаков, а также опросников качества жизни, благодаря которым можно подтвердить диагноз. С целью оценки состояния пациентов в до- и послеоперационном периоде использовали разработанную нами шкалу, учитывающую клинко-функциональные и рентгенологические параметры (см. таблицу).

В рецензируемой группе у пациентов были выявлены следующие этиологические факторы ПФА:

- надколенник типа II/III по Wiberg с доминирующей латеральной поверхностью (3 женщины);
- увеличение Q-угла (угол квадрцепса) у 4 женщин до $22-24^\circ$ и у 2 мужчин до $12-14^\circ$;
- нестабильность надколенника вследствие генерализованной гипермобильности (3 женщины) и дисплазии мышц бедра типа B/C по De Jour (3 мужчины и 2 женщины);
- хондромалиции компонентов пателлофemorального сустава 3–4-й степени у всех пациентов;
- строение patella alta (индекс Insall-Salvati $> 1,2$) у 2 мужчин.

Таблица. Шкала оценки тяжести пателлофemorального артроза
Table. A scale for assessing the severity of patellofemoral arthrosis

Параметр	3 балла (минимальные отклонения)	2 балла (умеренные отклонения)	1 балл (значительные отклонения)
Тип надколенника по Wiberg	I	II	III
Генерализованная гипермобильность	Нет	До 3 критериев по Beighton	Более 4 критериев по Beighton
Q-угол	8–10° у мужчин 15±5° у женщин	Отклонения до 5°	Отклонения до 10°
Дисплазия мыщелков бедра по De Jour	Тип A	Тип B	Тип C/D
Patella alta (Insall-Salvatti index)	0,8–1,2	До 1,5	Более 1,5
Дефекты хряща	Нет	Фокальные	Генерализованные
Болевой синдром по шкале ВАШ	Нет	Умеренный до 4 см	Выраженный более 4 см
Оценка по шкале OKS, баллы	40–48	30–39	20–29
Оценка по шкале KSS, баллы	70–79	60–69	≤ 60

Примечание. Учитываются три главных критерия (шкалы ВАШ, OKS, KSS), дополнительно могут быть использованы другие перечисленные в таблице критерии.

На основании анатомических особенностей и оценки по предложенной шкале до операции все пациенты были разделены на две группы в зависимости от тяжести нарушений в пателлофemorальном суставе. Первую группу составили 8 человек со значительными отклонениями (1 балл по шкале при наличии 4–5 критериев), 2-ю — 16 человек с умеренными отклонениями (2 балла при наличии 4–7 критериев). Необходимость разделения на группы обусловлена тем, что, не имея классических признаков артроза в тибioфemorальном компартменте, невозможно рекомендовать радикальные методы лечения (тотальное эндопротезирование или монопротезирование), фактически не имея показаний для этого в трудоспособном возрасте. Кроме того, при оценке ранних и среднесрочных результатов проводимого оперативного вмешательства необходимо определить эффект лечения в зависимости от выраженности отклонений, что позволит дифференцировать подход.

Всем пациентам было выполнено оперативное вмешательство: корригирующая пластика разгибательного аппарата голени с вентрализацией бугристости большеберцовой кости по Fulkerson в комбинации с артроскопическим дебридментом. Показаниями к оперативному лечению служили болевой синдром и функциональные нарушения.

Техника операции. В положении пациента на спине под спинномозговой анестезией после обработки конечности накладывали жгут на среднюю треть бедра. Из двух стандартных передних порталов осуществляли артроскопию коленного сустава. Определяли стадию хондромалиции и зоны повреждений, проводили резекционную хондропластику и наружный релиз. По наружному краю собственной связки надколенника выполняли продольный разрез от его верхушки до дистальной части бугристости большеберцовой кости длиной около 10 см. Тупо и остро осуществляли доступ к бугристости большеберцовой кости. Используя технику «свободной руки», с помощью осциллирующей пилы в кососагиттальной плоскости от

медиального края бугристости большеберцовой кости к задненаружному краю большеберцовой кости проводили остеотомию большеберцовой кости, предварительно намечая плоскость остеотомии введением 3–4 спиц Киршнера. Следом за остеотомией выполняли транспозицию бугристости большеберцовой кости в положение вентрализации 10–15 мм при умеренном медиальном смещении 5–10 мм. Проводили подкожный релиз собственной связки надколенника при помощи сосудистых ножниц. Остеосинтез бугристости большеберцовой кости осуществляли компрессирующими винтами во фронтальной плоскости, что позволяет разгрузить компоненты пателлофemorального сустава на 60–80% (рис. 1). На рану послойно накладывали швы. Использовали иммобилизацию задней гипсовой лонгетой продолжительностью не менее 3 нед. В дальнейшем назначали курс реабилитационных мероприятий: лечебную физкультуру, физиотерапевтические процедуры [10].

Послеоперационные сроки наблюдения за каждым из пациентов составили не менее 6 мес. Результаты оценивали с помощью разработанной клинической шкалы, показателей ВАШ, OKS, KSS, данных рентгенографии и МРТ.

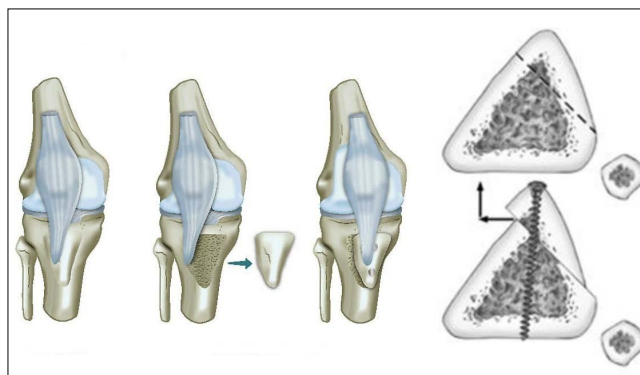


Рис. 1. Схема выполнения остеотомии по Fulkerson в технике «свободной руки» [10].

Fig. 1. The scheme of osteotomy according to Fulkerson using the “free hand” technique [10].

Статистическую оценку значимости различий проводили с помощью критерия для повторных измерений в одной группе — непараметрического критерия Вилкоксона (выбор критерия обусловлен малым объемом выборки) в программе STATISTICA v 6.0.

РЕЗУЛЬТАТЫ

В послеоперационном периоде в течение первого месяца у всех пациентов отмечалась положительная динамика показателей анатомо-функционального статуса по шкалам ВАШ, KSS, OKS. Однако статистически значимые результаты мы получили спустя 6 мес после лечения и этапной реабилитации (рис. 2, 3). Так, в 1-й группе оценка по ВАШ снизилась с 6 ± 2 до 3 ± 1 см ($p=0,003$), по KSS — выросла с 55 ± 2 до 61 ± 3 балла ($p=0,001$), по OKS — с 22 ± 4 до 32 ± 3 балла ($p=0,001$). Во 2-й группе динамика соответствующих показателей была следующей: с 3 ± 1 до $0-1 \pm 1$ см ($p=0,002$), с 63 ± 1 до 74 ± 3 балла ($p=0,001$), с 32 ± 3 до 46 ± 2 балла ($p=0,001$).

В течение всего 6-месячного периода послеоперационного наблюдения не было выявлено ни одного случая осложнения; все пациенты четко

соблюдали рекомендации врачей, в оговоренные сроки проходили реабилитационные курсы.

Приводим клиническое наблюдение.

Пациентка А., 25 лет, обратилась с жалобами на постоянные боли в правом коленном суставе, которые усилились в последние три месяца. До этого лечилась консервативно (медикаменты и физиотерапевтические процедуры) с умеренным эффектом. Из анамнеза известно о малоподвижном образе жизни, отсутствии травм; индекс массы тела соответствует нормальным значениям. По результатам обследования диагностирован ПФА со значительными отклонениями — 1 балл по разработанной нами шкале: ВАШ 8 см, оценка по шкалам KSS и OKS 46 и 23 балла соответственно, Q-угол 21° . Выявлены фокальный некроз латеральной фасетки надколенника и хондромалиция блочной поверхности бедренной кости III степени. Проведено комплексное вмешательство: артроскопическая резекционная хондропластика, латеральный релиз ретинакула и пластика разгибательного аппарата правого коленного сустава по Fulkerson (рис. 4). Через 6 мес после лечения и реабилитации констатировали минимальные отклонения, связанные с проявлениями ПФА, соответствовавшие 3 баллам по предложенной шкале (ВАШ 1 см, 87 баллов по KSS, 44 балла по OKS, Q-угол скорректирован до 15°). Таким образом, операция позволила не только значительно улучшить анатомо-функциональные результаты, но и сохранить полную трудоспособность пациентки.

ОБСУЖДЕНИЕ

Для получения долгосрочных положительных результатов лечения хирурги-ортопеды должны строго придерживаться показаний к операции в зависимости от возраста и варианта поражения пателлофemorального сустава [11]. Так, группа реконструктивных операций предполагает активное вмешательство на околосуставных компонентах для нормализации взаимоотношений в пателлофemorальном суставе, что особенно важно в молодом и среднем возрасте [12]. Однако без моделирующих хондропластик также не обойтись, поскольку проигнорированный фокальный очаг некроза гиалинового хряща даже минимальных размеров является источником хронического альтеративного воспаления в суставе [13]. Сочетанное применение этих оперативных техник получает все

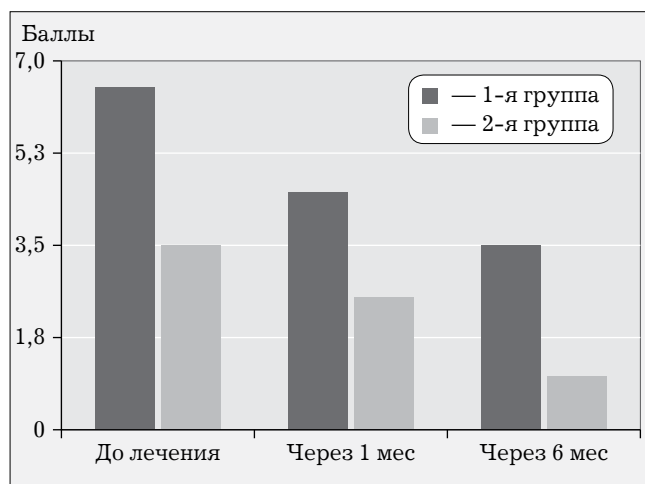


Рис. 2. Динамика показателей по шкале ВАШ.

Fig. 2. Dynamics of indicators according to VAS.

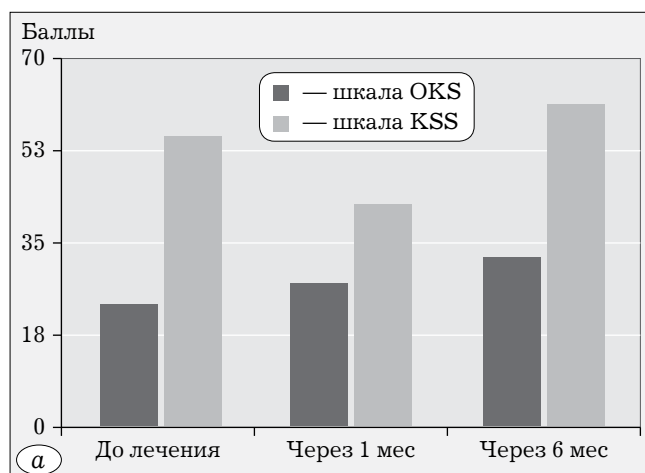
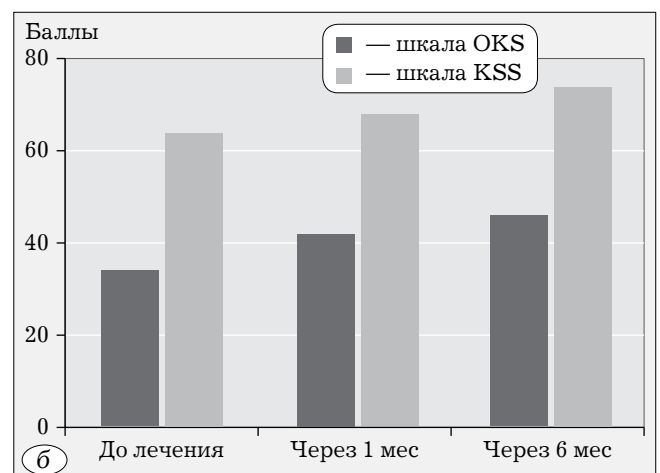


Рис. 3. Динамика показателей по шкалам OKS и KSS у пациентов 1-й (а) и 2-й (б) групп.

Fig. 3. Dynamics of indicators according to the OKS and KSS scales in patients of the 1st (a) and the 2nd (б) groups.



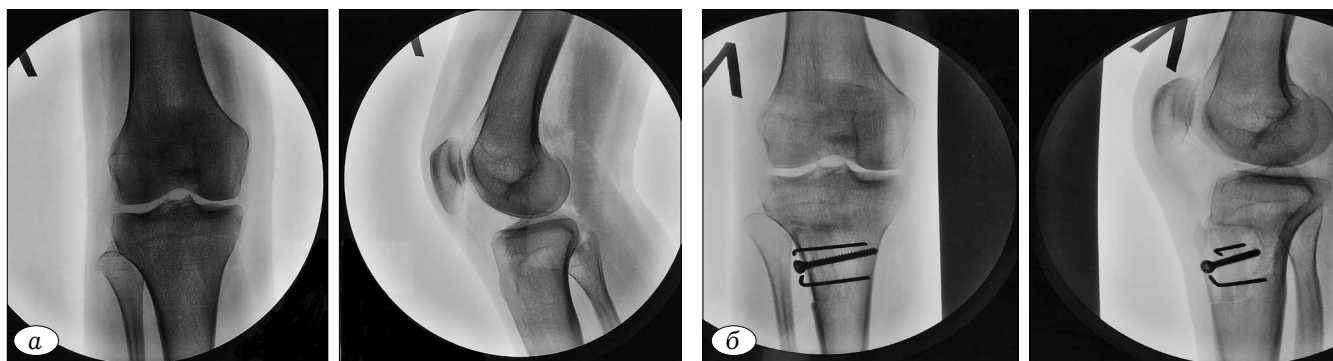


Рис. 4. Рентгенограммы пациентки А. 25 лет до (а) и после (б) оперативного лечения.

Fig. 4. Radiographs of patient A., 25 years old, before (a) and after (b) surgical treatment.

большее распространение в настоящий момент. В то же время эндопротезирование при ПФА обеспечило бы полное устранение болевого синдрома и реконструкцию взаимоотношений в суставе. Однако его стараются не применять у пациентов младше 55 лет, не имевших в анамнезе тяжелой травмы, в связи с ограничениями физической активности после операции [14].

В настоящее время не существует общепризнанного подхода к классификации, диагностике и тактике лечения ПФА [11–14]. Об этом свидетельствует ограниченное число публикаций преимущественно в виде клинических наблюдений и отсутствие мета-аналитических обзоров. В данных обстоятельствах представляется актуальной разработка комплексной шкалы оценки состояния коленного сустава при ПФА различной степени выраженности, что и было предпринято в настоящем исследовании. Предложенная шкала позволит не только определиться с особенностями патологического процесса в каждом случае, но и принять тактически правильное решение относительно выбора того или иного вида оперативного вмешательства.

По результатам проведенной работы пациенты обеих групп смогли значительно улучшить свой клинко-функциональный статус в результате снижения тяжести нарушений в пателлофemorальном суставе (до минимальных и умеренных отклонений с динамикой на целый балл по разработанной шкале). Проведенное оперативное вмешательство позволило устранить значимые факторы нарушений в суставе: дефекты гиалинового хряща (артроскопический дебридмент), биомеханические нарушения при генерализованной гипермобильности и дисплазии мышечков бедра (транспозиция бугристости большеберцовой кости). Дополнительный релиз и пластика связки надколенника позволили ликвидировать последствие patella alta.

Ограничениями исследования являются малый объем выборки и небольшие сроки наблюдения. Для полноценной оценки эффективности предложенного подхода к хирургическому лечению и разработанной шкалы необходимо продолжать наблюдение с дальнейшим набором группы пациентов.

Заключение. Комплексное обследование пациентов с проявлениями ПФА в возрасте младше 55 лет позволило обнаружить сочетание патологических изменений в суставе (нарушение формы и покрытия суставных концов, анатомические отклонения мышечно-связочного аппарата и др.), устранить которые, используя только один вид вмешательства, не представлялось возможным. Выполнение комбинированной операции (реконструкция, моделирование) обеспечило получение хороших анатомических и функциональных результатов.

ЛИТЕРАТУРА [REFERENCES]

1. Rodriguez-Merchan E.C. Surgical treatment of isolated patellofemoral osteoarthritis. *HSS J.* 2014; 10 (1): 79–82. doi: 10.1007/s11420-013-9375-3.
2. Crossley K.M., Stefanik J.J., Selfe J. et al. Patellofemoral pain consensus statement from the 4th International Patellofemoral Pain Research Retreat, Manchester. Part 1: Terminology, definitions, clinical examination, natural history, patellofemoral osteoarthritis and patient-reported outcome measures. *Br. J. Sports Med.* 2016; 50: 839–43. doi: 10.1136/bjsports-2016-096384.
3. Macri E.M., Stefanik J.J., Khan K.M. et al. Is tibiofemoral or patellofemoral alignment or trochlear morphology associated with patellofemoral osteoarthritis? A systematic review. *Arthritis Care Res.* 2016; 68 (10): 1453–70. doi: 10.1002/acr.22842.
4. Nakagawa T.H., Moriya E.T., Maciel C.D. et al. Trunk, pelvis, hip, and knee kinematics, hip strength, and gluteal muscle activation during a single-leg squat in males and females with and without patellofemoral pain syndrome. *J. Orthop. Sports Phys. Ther.* 2012; 42: 491–501. doi: 10.2519/jospt.2012.3987.
5. Crossley K.M., Vicenzino B., Lentzos J. et al. Exercise, education, manual-therapy and taping compared to education for patellofemoral osteoarthritis: a blinded, randomised clinical trial. *Osteoarthritis Cartilage.* 2015; 23 (9): 1457–64. doi: 10.1016/j.joca.2015.04.024.
6. Gracitelli G.C., Moraes V.Y., Franciozi C.E. et al. Surgical interventions (microfracture, drilling, mosaicplasty, and allograft transplantation) for treating isolated cartilage defects of the knee in adults. *Cochrane Database Syst. Rev.* 2016; 3 (9): CD010675.
7. Mosier B.A., Arendt E.A., Dahm D.L. et al. Management of patellofemoral arthritis: from cartilage restoration to arthroplasty. *Instr. Course Lect.* 2017; 66: 531–42.
8. Миронов С.П., Лисицын М.Х. Ошибки в расположении трансплантата при артроскопической реконструкции передней крестообразной связки коленного сустава. *Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова.* 2011; 2: 89–94 [Mironov S.P., Lisitsyn M.H. Errors in the location of the transplant with arthroscopic reconstruction].

- tion of the anterior cruciate ligament of the knee joint. Vestnik travmatologii i ortopedii im. N.N. Priorova. 2011; 2: 89-94 (in Russian)].
9. Mont M.A., Johnson A.J., Naziri Q. et al. Patellofemoral arthroplasty: 7-year mean follow-up. J. Arthroplasty. 2012; 27 (3): 358-61. doi: 10.1016/j.arth.2011.07.010.
 10. Fulkerson J. Anteromedialization of the tibial tuberosity for patellofemoral malalignment. Clin. Orthop. Relat. Res. 1983; (177): 176-8.
 11. Zaffagnini S., Dejour D., Arendt E.A., eds. Patellofemoral pain, instability, and arthritis: Clinical presentation, imaging and treatment. Springer; 2010: 217-45.
 12. Longo U.G., Rizzello G., Ciuffreda M. et al. Distal realignment procedures for the management of patellar dislocation: systematic review and quantitative synthesis of the literature. Arthroscopy. 2016; 32 (5): 929-43. doi: 10.1016/j.arthro.2015.10.019.
 13. Brophy R.H., Wojahn R.D., Lamplot J.D. Cartilage restoration techniques for the patellofemoral joint. J. Am. Acad. Orthop. Surg. 2017; 25 (5): 321-9. doi: 10.5435/JAAOS-D-15-00447.
 14. Cotic M., Forkel P., Imhoff A.B. Patellofemoral arthroplasty. Oper. Orthop. Traumatol. 2017; 29 (1): 40-50 (in German). doi: 10.1007/s00064-016-0477-1.

Сведения об авторах: Саид Ф.М. — аспирант кафедры травматологии, ортопедии и хирургии экстремальных состояний КГМУ; Ахтямов И.Ф. — доктор мед. наук, проф., зав. кафедрой травматологии, ортопедии и хирургии экстремальных состояний КГМУ; Кудрявцев А.И. — канд. мед. наук, зав. отделением ортопедии РКБ МЗ РТ, ассистент кафедры травматологии и ортопедии КГМА; Хело М.Д. — аспирант кафедры травматологии, ортопедии и хирургии экстремальных состояний КГМУ.

Для контактов: Саид Фирас Майн М. E-mail: Firassss86@gmail.com.

Contact: Said Firas M. — Graduate student, Chair of Traumatology, Orthopaedics and Extreme Surgery, Kazan State Medical University. E-mail: Firassss86@gmail.com.