

## КЛИНИКО-ПРОГНОСТИЧЕСКАЯ ЗНАЧИМОСТЬ СТРУКТУРНЫХ ИЗМЕНЕНИЙ КОЛЕННЫХ СУСТАВОВ ПО ДАННЫМ МРТ И УЛЬТРАЗВУКОВОГО ИССЛЕДОВАНИЯ У БОЛЬНЫХ ОСТЕОАРТРОЗОМ ПОЖИЛОГО ВОЗРАСТА С ДЕГЕНЕРАТИВНЫМИ ПОВРЕЖДЕНИЯМИ МЕНИСКОВ

Хилько С. С., Петрова Д. А., Коврижных Е. В., Молоков В. И., Петров А. В.

Ордена Трудового Красного Знамени Медицинский институт имени С. И. Георгиевского федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Крымский федеральный университет имени В. И. Вернадского» (Медицинский институт им. С. И. Георгиевского ФГАОУ ВО «КФУ им. В. И. Вернадского»), 295051, бул. Ленина, 5/7, Симферополь, Россия

**Для переписки:** Петров Андрей Владимирович, профессор кафедры внутренней медицины №2 Ордена Трудового Красного Знамени Медицинский институт им. С. И. Георгиевского ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет им. В. И. Вернадского» Симферополь, e-mail: petroff14@yandex.ru

**For correspondence:** Andrey V. Petrov, MD, Professor of the Department of Internal Medicine No 2, Order of the Red Banner of Labor Medical Institute named after S. I. Georgievsky V. I. Vernadsky Crimean Federal University (Medical Institute named after S. I. Georgievsky of Vernadsky CFU), e-mail: petroff14@yandex.ru

### Information about authors:

Khil'ko S. S., <https://orcid.org/0000-0003-1721-4964>

Petrova D. A., <https://orcid.org/0009-0000-3533-5300>

Kovrizhnykh E. V., <https://orcid.org/0009-0000-3231-6091>

Molokov V. I., <https://orcid.org/0009-0003-6686-4397>

Petrov A. V., <https://orcid.org/0000-0002-6398-2545>

### РЕЗЮМЕ

Лечение дегенеративных повреждений менисков (ПМ) у больных остеоартрозом (ОА) коленных суставов (КС) пожилого возраста представляет собой актуальную проблему для практической медицины. Цель исследования: оценка взаимосвязи данных магниторезонансной томографии (МРТ) и ультразвукового исследования (УЗИ) у больных ОА пожилого возраста с дегенеративными ПМ и потребностью в хирургическом лечении. Материал и методы. В основу работы положен анализ данных клинического обследования, МРТ и УЗИ 56 больных ОА с дегенеративными ПМ 3-й степени по классификации Stoller в возрасте старше 60 лет, которые на первом этапе принимали комплексную консервативную терапию ОА в течение 4-6 месяцев. У 29 больных из-за неэффективности консервативной терапии была проведена хирургическая операция с артроскопическим доступом. Результаты. Клиническое улучшение в течение 4-6 месяцев было достигнуто у 27 (48,2%) больных. При оценке степени взаимосвязи между динамикой клинических показателей и наличием структурных изменений наибольшая сила корреляционной связи была определена между следующими показателями: наличием субхондрального костно-мозгового отека и значениями ВАШ боли в покое ( $r=0,72$ ,  $p=0,012$ ), ВАШ боли при ходьбе ( $r=0,68$ ,  $p=0,011$ ) и суммарного индекса WOMAC ( $r=0,58$ ,  $p=0,026$ ); наличием синовита и значениями ВАШ боли при ходьбе ( $r=0,55$ ,  $p=0,028$ ) и суммарного индекса WOMAC ( $r=0,51$ ,  $p=0,037$ ); обнаружением депозитов кристаллов и значениями ВАШ боли в покое ( $r=0,53$ ,  $p=0,036$ ), ВАШ боли при ходьбе ( $r=0,46$ ,  $p=0,057$ ) и суммарного индекса WOMAC ( $r=0,49$ ,  $p=0,034$ ). Выводы. Были установлены предикторы неэффективности консервативной терапии у больных ОА пожилого возраста с ПМ, требующие проведения хирургической операции.

**Ключевые слова:** дегенеративные повреждения менисков, остеоартроз, магниторезонансная томография, ультразвуковое исследование коленных суставов, артроскопия.

## CLINICAL AND PROGNOSTIC SIGNIFICANCE OF STRUCTURAL CHANGES IN KNEE JOINTS ACCORDING TO MRI AND ULTRASONIC DATA IN ELDERLY PATIENTS WITH OSTEOARTHRITIS AND DEGENERATIVE INJURIES OF THE MENISCUS

Khil'ko S. S., Petrova D. A., Kovrizhnykh E. V., Molokov V. I., Petrov A. V.

Medical Institute named after S. I. Georgievsky of Vernadsky CFU, Simferopol, Russia

### SUMMARY

Treating of degenerative meniscus damage (DM) in elderly patients with osteoarthritis (OA) of the knee joints (KJ) is an important problem of practical medicine. Goal: assessment of the relationship between magnetic resonance imaging (MRI) and ultrasound examination (US) in elderly patients with OA with degenerative PM and the results of conservative therapy and the need for surgical treatment. Material and methods. The work is based on the analysis of clinical examination data, MRI and ultrasound investigation of 56 patients with OA with degenerative PM grade 3 according to the Stoller classification aged over 60 years, who at the first stage received complex conservative therapy for OA for 4-6 months. In 29 patients, due to the ineffectiveness of conservative

therapy, surgery with arthroscopic access was performed. Results. Of the 56 patients, clinical improvement was achieved in 27 (48.2%) patients during conservative therapy for PM for 4-6 months; the remaining patients required surgery. When assessing the degree of relationship between the dynamics of clinical indicators and the presence of structural changes, the greatest strength of the correlation was determined between the following indicators: the presence of subchondral bone marrow edema and VAS for pain at rest ( $r=0.72$ ,  $p=0.012$ ), VAS for pain during walking ( $r=0.68$ ,  $p=0.011$ ), and the total WOMAC index ( $r=0.58$ ,  $p=0.026$ ); the presence of synovitis and VAS pain during walking ( $r=0.55$ ,  $p=0.028$ ) and total WOMAC index ( $r=0.51$ ,  $p=0.037$ ); detection of crystal deposits and VAS pain at rest ( $r=0.53$ ,  $p=0.036$ ), VAS pain during walking ( $r=0.46$ ,  $p=0.057$ ) and total WOMAC index ( $r=0.49$ ,  $p=0.034$ ). Conclusion. Predictors of the ineffectiveness of conservative therapy in elderly patients with OA with PM, requiring surgical intervention, were established.

**Key words:** degenerative meniscus lesions, osteoarthritis, magnetic resonance imaging, ultrasound examination of the knee joints, arthroscopy.

Повреждения менисков (ПМ) в условиях дегенерации хряща у больных остеоартрозом (ОА) представляет собой важный фактор прогрессирования структурных изменений коленного сустава (КС), приводящих к нарушению функционального статуса больных [1]. Частота обнаружения ПМ по данным магнитно-резонансной томографии (МРТ) у больных ОА в возрасте старше 60 лет достигает 75-95% [2-3]. Эти изменения могут быть ассоциированы как с травматическим повреждением, так и с процессами дегенерации и ослабления прочности менисков, старения хрящевой ткани и отложением кристаллов пирофосфата кальция [4-5]. В то же время значительные ПМ (3-й степени по классификации Stoller) обычно сопровождаются стойким болевым синдромом и припухлостью суставов, повышенным давлением на субхондральные отделы кости, приводящим к формированию и росту остеофитов суставных поверхностей бедренной и большеберцовой кости и часто требуют хирургического лечения. При неэффективности консервативной терапии у больных ОА и ПМ в этой возрастной группе обычно проводятся операции с артроскопическим доступом, которые заключаются в проведении артроскопической ревизии сустава с удалением свободных внутрисуставных фрагментов хряща (хондромных тел) и нестабильных разорванных участков менисков и сшиванием менисков [6,7]. Учитывая высокую частоту коморбидных заболеваний сердечно-сосудистой системы у пациентов пожилого возраста, многие практические врачи часто склоняются к проведению консервативной терапии ПМ при ОА, в этих случаях при ее неэффективности увеличивается время до решения вопроса о проведении хирургической операции, больные подвергаются длительному применению нестероидных противовоспалительных препаратов и создаются условия для дальнейшего прогрессирования патологических изменений в суставах. В этой связи перспективной является разработка критериев оценки тяжести клинических проявлений и прогноза терапевтического ответа на консервативное лечение у больных ОА с ПМ пожилого возраста на основе детальной ком-

плексной оценки данных методов визуализации, в частности МРТ и ультразвукового исследования (УЗИ) КС.

Цель исследования: оценка взаимосвязи данных МРТ и УЗИ о структурном состоянии субхондральной кости, хрящевой ткани и синовиальной оболочки КС у больных ОА пожилого возраста с дегенеративными ПМ и результатами консервативной терапии и потребностью в хирургическом лечении.

#### МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

В основу работы положен анализ данных 56 больных ОА с дегенеративными ПМ в возрасте старше 60 лет, которые наблюдались в поликлиниках г. Симферополя. У всех наблюдаемых больных по данным МРТ КС было диагностировано ПМ 3-й степени по классификации Stoller (разрыв мениска). В исследование не включались больные с другими воспалительными заболеваниями суставов (ревматоидный артрит, спондилоартрит, подагра и др.); асептическим некрозом мыщелков бедренной и большеберцовой костей; пациенты с диагностированными по данным МРТ ПМ со смещением отломков мениска (косой лоскутный разрыв и вертикальный продольный разрыв по типу «ручки лейки»), требующие неотложного хирургического лечения; пациенты, ранее перенесшие операции на КС; имеющие повышенный титр ревматоидного фактора в крови и IV рентгенологическую стадию ОАКС по классификации Kellgren-Lawrence (K/L). Проведенное исследование и подача материалов статьи была одобрена Комитетом по биомедицинской этике ФГАОУ ВО «Крымского федерального университета им. В.И. Вернадского» (протокол заседания №12 от 19.12.2024).

Всем больным проводилось МРТ КС с использованием магнитного поля 1,5 Тл, рентгенография сустава в прямой и боковой проекции, УЗИ КС проводилось линейным датчиком (частота – 10-15 МГц) с использованием аппарата ESAOTE My LabX7. При оценке данных МРТ и УЗИ регистрировались следующие патологические изменения: поперечный разрыв – гиперинтенсивная линия

разрыва (по данным МРТ) или гипоехогенный дефект мениска, направленные горизонтально или радиально к оси тела мениска и достигающие его границы без смещения отломков; продольный разрыв – гиперинтенсивная линия разрыва (по данным МРТ) или гипоехогенный дефект мениска, направленные продольно к оси тела мениска и достигающие его границы без смещения отломков; комбинированный разрыв – комбинация поперечного и продольного разрыва мениска; дегенеративные изменения мениска – в виде гиперэхогенных и кистоподобных включений в его ткани по данным УЗИ; депозиты кристаллов – наличие глыбчатых гиперэхогенных включений в проекции менисков и гиалинового хряща (депозиты пирофосфата кальция) по данным УЗИ; хондромные тела – фрагменты хряща в синовиальной полости в (по данным МРТ и УЗИ); остеофиты – краевые разрастания суставных поверхностей кости (по данным МРТ и УЗИ), субхондральный костно-мозговой отек – участки в субхондральных отделах кости с гиперинтенсивным сигналом в режиме T2 с подавлением сигналов от жировой ткани (STIR) по данным МРТ; внутрисуставной выпот – выявление жидкостной ткани в синовиальной полости или суставных сумках по данным МРТ и УЗИ, синовит – утолщение синовиальной оболочки более 2 мм по данным МРТ и УЗИ [8].

У всех больных на первом этапе применялась консервативная терапия, которая состояла из 7-14 дневных курсов НПВП, приема парацетамола (500 – 2000 мг в сутки) при потребности и медленно действующих симптоматических препаратов: хондроитина сульфат 1000 мг в сутки, глюкозамина сульфат/гидрохлорид 1500 мг в сутки, диацереина 50-100 мг в сутки или пиааскледина 300 мг в сутки. В комплекс лечения 28 больных включались внутрисуставные инъекции препаратов, содержащих гиалуроновую кислоту. Оценка эффективности лечения больных проводилась через 4-6 месяцев. На втором этапе лечения 29 больных с неэффективностью консервативной терапии и отсутствием противопоказаний было проведено хирургическое лечение с применением артроскопии. В зависимости от необходимости в хирургическом лечении все наблюдаемые больные были разделены на 2 группы: 1-ю группу (27 больных) составили пациенты, которые продолжали принимать консервативную терапию без применения хирургического лечения, а во 2-ю группу вошли 29 больных, которым была проведена артроскопическая хирургическая коррекция ПМ.

Полученные данные были внесены в компьютерную программу Statistica 6.0 (StatSoft) для последующей статистической обработки. Достоверность различий оценивали по критерию Манна-Уитни при уровне значимости  $p <$

0,05. Количественные данные представлены в виде медианы и интерквартильного интервала (Ме [25-й; 75-й перцентили]). Также проводился корреляционный анализ связи между определенными сонографическими и лабораторными показателями с определением силы корреляционных связей.

## РЕЗУЛЬТАТЫ

Среди наблюдаемых больных были 17 мужчин и 39 женщин. Средний возраст больных составил 67,2 года, средняя масса тела – 84,8 кг, средний рост – 168,6 см. При рентгенографии суставов у 8 больных определялась I-я стадия ОАКС по K/L, у 30 больных – II-я стадия, а у 18 пациентов – III-я стадия. В начале периода наблюдения средние значения визуальной шкалы боли (ВАШ) боли у наблюдаемых больных в покое были 65,2 [49,5; 81,3] в покое и 78,8 [64,8; 91,1] при ходьбе, значения индекса WOMAC (суммарного) составляли 1055,8 [916,2; 1149,0].

При оценке данных МРТ и УЗИ КС в начале периода наблюдения у обследованных больных определялись следующие патологические структурные изменения: поперечный разрыв мениска – у 37 (66,1%) больных, продольный разрыв мениска – у 14 (25,0%), комбинированный разрыв мениска – у 5 (8,9%) больных, дегенеративные изменения мениска – у 44 (78,6%) больных, депозиты кристаллов – у 19 (33,9%) больных, хондромные тела – у 16 (28,6%) больных, остеофиты – у 53 (94,6%) больных, субхондральный костно-мозговой отек – у 14 (25,0%) больных, внутрисуставной выпот – у 49 (87,5%) больных, синовит – у 38 (67,8%) больных.

При оценке динамики клинических показателей консервативной терапии за 4-6 месячный период лечения у наблюдавшихся больных было установлено, что у больных 2-й группы, потребовавших проведения хирургической коррекции, значения ВАШ боли в покое и при ходьбе и индекса WOMAC (Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index) были выше по сравнению с 1-й группой больных, продолжавших применение консервативной терапии. Также у больных 2-й группы в течение последнего месяца лечения были ниже потребность в приеме НПВП или парацетамола.

В дальнейшем был проведен сравнительный анализ частоты обнаружения различных типов патологических изменений, определяемых при проведении МРТ и УЗИ КС, у больных 1-й и 2-й групп (см табл. 2). Было установлено, что у больных 2-й группы чаще при исходном обследовании обнаруживались признаки продольного разрыва мениска, костно-мозгового отека и синовита, а также солевые депозиты.

**Таблица 1. Показатели клинических индексов и потребности в НПВП/парацетамоле у больных ОА пожилого возраста и ПМ через 4-6 месяцев от начала консервативной терапии в зависимости от необходимости проведения хирургической операции.**

**Table 1. Indicators of clinical indices and the need for NSAIDs/paracetamol in elderly patients with OA and PM 4-6 months after the start of conservative therapy, depending on the need for surgery.**

| Показатель                                                                                 | 1-я группа (n = 27)  | 2-я группа (n = 29)   | p    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-----------------------|------|
| ВАШ боли в покое, мм, Ме [25-й; 75-й перцентили]                                           | 22,5 [17,2; 32,0]    | 73,5 [64,6; 86,5]     | 0,02 |
| ВАШ боли при ходьбе, мм, Ме [25-й; 75-й перцентили]                                        | 38,1 [25,9; 54,2]    | 86,1 [65,5; 92,5]     | 0,01 |
| Индекс WOMAC боль, Ме [25-й; 75-й перцентили]                                              | 65,7 [42,6; 91,2]    | 198,6 [167,8; 218,8]  | 0,03 |
| Индекс WOMAC скованность, Ме [25-й; 75-й перцентили]                                       | 35,7 [28,4; 46,8]    | 67,5 [57,8; 80,4]     | 0,04 |
| Индекс WOMAC функциональные нарушения, Ме [25-й; 75-й перцентили]                          | 423,9 [374,5; 515,2] | 662,1 [568,2; 703,1]  | 0,09 |
| Индекс WOMAC суммарный, Ме [25-й; 75-й перцентили]                                         | 563,4 [471,5; 653,2] | 1014,3 [855,3; 102,1] | 0,03 |
| Число дней приема НПВС/парацетамола за последний месяц лечения, Ме [25-й; 75-й перцентили] | 9,5 [5,2; 11,7]      | 17,8 [13,6; 22,38]    | 0,02 |

**Примечания:** p - достоверность различий между значениями показателя в группах больных, НПВП - нестероидные противовоспалительные препараты, ВАШ – визуально-аналоговая шкала, WOMAC - Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index.

**Notes:** p - significance of differences between the values of the indicator in the patient groups, NSAIDs - non-steroidal anti-inflammatory drugs, VAS - visual analogue scale, WOMAC - Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index.

**Таблица 2. Частота обнаружения патологических структурных изменений при первичном обследовании с применением МРТ и УЗИ КС у больных ОА пожилого возраста и ПМ в зависимости от последующей (через 4-6 месяцев) необходимости проведения хирургической операции.**

**Table 2. Frequency of detection of pathological structural changes during the initial examination using MRI and ultrasound of the knee joint in elderly patients with OA and MD, depending on the subsequent (after 4-6 months) need for surgery.**

| Показатель                             | 1-я группа (n = 27) | 2-я группа (n = 29) | p    |
|----------------------------------------|---------------------|---------------------|------|
| Поперечный разрыв мениска, %           | 77,8                | 55,2                | 0,08 |
| Продольный разрыв мениска, %           | 14,8                | 34,5                | 0,04 |
| Комбинированный разрыв, %              | 7,4                 | 10,3                | 0,23 |
| Дегенеративные изменения мениска, %    | 88,9                | 68,9                | 0,38 |
| Депозиты кристаллов, %                 | 18,5                | 48,3                | 0,03 |
| Хондромные тела, %                     | 25,9                | 31,0                | 0,31 |
| Остеофиты, %                           | 96,3                | 93,1                | 0,89 |
| Субхондральный костно-мозговой отек, % | 11,1                | 37,9                | 0,02 |
| Внутрисуставной выпот, %               | 74,1                | 100,0               | 0,27 |
| Синовит, %                             | 37,0                | 96,6                | 0,04 |

**Примечания:** p - достоверность различий между значениями показателя в группах больных, МРТ – магнито-резонансная томография, УЗИ КС – ультразвуковое исследование коленного сустава, ПМ – повреждение мениска, ОА – остеоартроз.

**Notes:** p - significance of differences between the values of the indicator in the patient groups, MRI - magnetic resonance imaging, MD - meniscus damage, OA - osteoarthritis.



При оценке степени взаимосвязи между динамикой значений ВАШ боли в покое и ходьбе и индекса WOMAC за 4-6 месячный период консервативной терапии и наличием структурных изменений наибольшая сила корреляционной связи была определена между следующими показателями: наличием субхондрального костно-мозгового отека и значениями ВАШ боли в покое ( $r=0,72$ ,  $p=0,012$ ), ВАШ боли при ходьбе ( $r=0,68$ ,  $p=0,011$ ) и суммарного индекса WOMAC ( $r=0,58$ ,  $p=0,026$ ); наличием синовита и значениями ВАШ боли при ходьбе ( $r=0,55$ ,  $p=0,028$ ) и суммарного индекса WOMAC ( $r=0,51$ ,  $p=0,037$ ); обнаружением депозитов кристаллов и значениями ВАШ боли в покое ( $r=0,53$ ,  $p=0,036$ ), ВАШ боли при ходьбе ( $r=0,46$ ,  $p=0,057$ ) и суммарного индекса WOMAC ( $r=0,49$ ,  $p=0,034$ ).

#### ОБСУЖДЕНИЕ

В представленном исследовании проведено изучение структурных особенностей КС у больных ОА пожилого возраста с дегенеративными ПМ, в этой возрастной группе больных было отмечена высокая частота предшествующих повреждению дегенеративных изменений менисков (78,6%) и формирования депозитов пирофосфата кальция, что согласуется с проведенными исследованиями у больных ОА в возрасте старше 60 лет [3,4,9]. Было показано, что консервативная терапия ОА, включающая полный спектр быстро и медленно действующих симптоматических препаратов, привела к клиническому улучшению у 48,2% больных, что позволило им избежать оперативного вмешательства. Эти данные соотносятся с исследованием Бессараб М.С. и соавт. (2021г), которые также установили факт достаточно высокой эффективности консервативной терапии ОА у больных с ПМ в возрастной категории больных от 45 до 65 лет, что позволило авторам утверждать о целесообразности проведения консервативной терапии в качестве первого этапа лечения пациентов с дегенеративными ПМ на фоне существующего ОА [10].

В нашем исследовании получены данные о том, что некоторые структурные изменения, выявляемые при МРТ и УЗИ у больных ОА пожилого возраста с дегенеративными разрывами менисков, могут быть предикторами тяжелого течения болезни и неэффективности проводимой консервативной терапии. В частности, была установлена обратная корреляционная связь между вероятностью достижения клинического улучшения в течение 4-6 месяцев лечения и явлениями костно-мозгового отека субхондральных зон мыщелков бедренной и большеберцовой кости и гипертрофией синовиальной оболочки. Эти изменения косвенно указывают на выражен-

ность реакции костной ткани и синовиального воспаления в ответ на повышение избыточного давления и соответствуют тяжести травмы мениска. Также отмечалось снижение вероятности достижения клинического эффекта у больных с ультразвукографическими признаками депонирования кристаллов пирофосфата кальция в хрящевой ткани, что по-видимому, объясняется снижением прочности хрящевой ткани при избыточном включении пирофосфата кальция в экстрацеллюлярный матрикс.

#### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Было установлено, что среди наблюдавшихся больных с ОА КС пожилого возраста с дегенеративными ПМ потребность в хирургическом лечении после 4-6 месячного комплексного консервативного лечения достигла 51,8%. На основании анализа данных МРТ и УЗИ коленных суставов были выявлены следующие факторы неблагоприятного прогноза консервативной терапии: костно-мозговой отек субхондральной кости по данным МРТ, утолщение синовиальной оболочки КС и ультразвукографические признаки депонирования пирофосфата кальция в хрящевой ткани.

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**Conflict of interest.** The authors have no conflict of interests to declare.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Сараев А. В., Куляба Т. А., Расулов М. Ш., Корнилов Н. Н. Артроскопия при гонартрозе в XXI веке: систематический обзор актуальных исследований высокого уровня доказательности и рекомендаций профессиональных сообществ. Травматология и ортопедия России. 2020;26(4):150-162. doi:21823\2311-2905-26-4-150-162.
2. Kuan V., Denaxas S., Gonzalez-Izquierdo A., et al. A chronological map of 308 physical and mental health conditions from 4 million individuals in the English National Health Service. Lancet Digit Health. 2019;1:63-77. doi:10.1016/S2589-7500(19)30012-3.
3. Fowler A. J., Abbott T. E. F., Prowle J., Pearse R. M. Age of patients undergoing surgery. Br J Surg. 2019;106:1012-1018. doi:10.1002/bjs.11148.
4. Ozeki N., Koga H., Sekiya I. Degenerative Meniscus in Knee Osteoarthritis: From Pathology to Treatment. Life (Basel). 2022;12(4):603. doi:10.3390/life12040603.
5. Sgroi M., Gninka J., Fuchs M., Seitz A. M., Reichel H., Kappe T. Chondral lesions at the medial femoral condyle, meniscal degeneration, anterior cruciate ligament insufficiency, and lateral meniscal tears impair the middle-term results after arthroscopic partial meniscectomy. Knee Surg Sports Traumatol

Arthrosc. 2020;28(11):3488-3496. doi:10.1007/s00167-020-05883-z.

6. Hamilton D. F., Howie C. R. Knee arthroscopy: influence of systems for delivering healthcare on procedure rates. *BMJ*. 2015;351:h720. doi:10.1136/bmj.h4720.

7. Meng J., Tang H., Xiao Y., Liu W., Wu Y., Xiong Y., Gao S. Long-term effects of exercise therapy versus arthroscopic partial meniscectomy for degenerative meniscal tear: A meta-analysis of randomized controlled trials. *Asian J Surg*. 2024;47(6):2566-2573. doi:10.1016/j.asjsur.2024.03.091.

8. Guillemin F., Ricatte C., Barcenilla-Wong A. et al. Developing a Preliminary Definition and Domains of Flare in knee and hip osteoarthritis: Consensus Building of the Flare-in – OA OMERACT group. *J Rheumatol*. 2019;46(9):1188-1191. doi:10.3899/jrheum.

9. Беляева Е. А. Болезни отложения пирофосфата кальция и фосфата кальция основного. Клиническая медицина и фармакология. 2019;5(2):2-8. doi:10.12737/article\_5d6620b212bda8.06461545.

10. Бессараб М. С., Краснов Г. О., Чарчян А. М., Хорошков С. Н. Сравнительный анализ эффективности артроскопии и комплексной терапии при лечении дегенеративных разрывов менисков у больных с остеоартрозом коленного сустава. *РМЖ. Медицинское обозрение*. 2021;5(2):71-77. doi:10.32364/2587-6821-2021-5-2-71-77.

#### REFERENCE

1. Saraev A. V., Kulyaba T. A., Rasulov M. Sh., Kornilov N. N. Arthroscopy for Knee Osteoarthritis in the XXI Century: a systematic review of current high quality researches and guidelines of professional societies. *Traumatologia and Orthopedics of Russia*. 2020;26(4):150-162. doi:10.1016/S2589-7500(19)30012-3.

2. Kuan V., Denaxas S., Gonzalez-Izquierdo A., et al. A chronological map of 308 physical and mental health conditions from 4 million individuals in the English National Health Service. *Lancet Digit Health*. 2019;1:63-77. doi:10.1016/S2589-7500(19)30012-3.

3. Fowler A. J., Abbott T. E. F., Prowle J., Pearse R. M. Age of patients undergoing surgery. *Br J Surg*. 2019;106:1012-1018. doi:10.1002/bjs.11148.

4. Ozeki N., Koga H., Sekiya I. Degenerative Meniscus in Knee Osteoarthritis: From Pathology to Treatment. *Life (Basel)*. 2022;12(4):603. doi:10.3390/life12040603.

5. Sgroi M., Gninka J., Fuchs M., Seitz A. M., Reichel H., Kappe T. Chondral lesions at the medial femoral condyle, meniscal degeneration, anterior cruciate ligament insufficiency, and lateral meniscal tears impair the middle-term results after arthroscopic partial meniscectomy. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2020;28(11):3488-3496. doi:10.1007/s00167-020-05883-z.

6. Hamilton D.F., Howie C.R. Knee arthroscopy: influence of systems for delivering healthcare on procedure rates. *BMJ*. 2015;351:h720. doi:10.1136/bmj.h4720.

7. Meng J., Tang H., Xiao Y., Liu W., Wu Y., Xiong Y., Gao S. Long-term effects of exercise therapy versus arthroscopic partial meniscectomy for degenerative meniscal tear: A meta-analysis of randomized controlled trials. *Asian J Surg*. 2024;47(6):2566-2573. doi:10.1016/j.asjsur.2024.03.091.

8. Guillemin F., Ricatte C., Barcenilla-Wong A. et al. Developing a Preliminary Definition and Domains of Flare in knee and hip osteoarthritis: Consensus Building of the Flare-in – OA OMERACT group. *J Rheumatol*. 2019;46(9):1188-1191. doi:10.3899/jrheum.

9. Belyaeva E. A. Diseases of deposition of calcium pyrophosphate and basic calcium phosphate. *Clinical medicine and pharmacology*. 2019;5(2):2-8. (In Russ.). doi:10.12737/article\_5d6620b212bda8.06461545.

10. Bessarab M. S., Krasnov G. O., Charchyan A. M., Khoroshkov C. N. Comparative analysis of the effectiveness of arthroscopy and complex therapy in the treatment of degenerative meniscal ruptures in patients with osteoarthritis of the knee joint. *breast cancer. Medical Review*. 2021;5(2):71-77. doi:10.32364/2587-6821-2021-5-2-71-77.