

<https://doi.org/10.24060/2076-3093-2018-8-4-273-278>



Анализ ранних результатов оперативного лечения остеоартрита коленного сустава

Р.Р. Иштуков^{1,2}, Т.Б. Минасов¹, Р.Р. Якупов¹, Р.А. Саубанов¹, А.О. Гинойн¹, И.И. Гарипов¹, Н.З. Татлыбаева¹

¹ Башкирский государственный медицинский университет, Россия, 450008, Уфа, ул. Ленина, 3

² Республиканская клиническая больница им. Г.Г. Куватова, Россия, 450005, Уфа, ул. Достоевского, 132

Контакты: Иштуков Роберт Ризович, тел.: 89373067633, e-mail: ishtukovr@gmail.com

Резюме

Введение. Остеоартрит коленного сустава является одним из самых распространенных заболеваний в структуре костно-мышечной системы, составляя 33,3 % от числа всех случаев остеоартритов крупных суставов, и нередко является причиной потери трудоспособности и инвалидности. В этой связи основной целью данной работы является анализ ближайших результатов оперативного лечения, а также выявление взаимосвязи предрасполагающих факторов и развития заболевания.

Материалы и методы. На базе ГБУЗ РКБ им. Г.Г. Куватова проведен ретроспективный анализ результатов 48 случаев артроскопического лечения коленного сустава. В выборке преобладали женщины — 36 наблюдений, средний возраст составил 57 лет. Всем пациентам была проведена артроскопическая операция коленного сустава, резекция поврежденной части мениска, шлифовка-шейвирование поврежденного гиалинового хряща латерального или медиального мыщелков, дебридмент полости сустава. Всем больным проведена оценка болевого синдрома по 10-балльной визуально-аналоговой шкале боли (ВАШБ) до оперативного вмешательства и спустя 2 недели после операции, эффективность лечения оценивалась по динамике шкалы. Для оценки тяжести гонартроза рассчитывался альгофункциональный индекс Лекена. Проведена оценка клинических симптомов заболевания до операции и через 2 недели после артроскопии.

Результаты и обсуждение. Установлено, что через 2 недели после оперативного лечения наблюдалась положительная динамика. Пациенты отмечали улучшение состояния, снижение интенсивности болей при ходьбе, снижение отека. При этом выраженность боли уменьшилась в 2 раза по сравнению с исходными значениями.

Заключение. Результаты исследования свидетельствуют о том, что артроскопическая операция является клинически эффективным методом оперативного лечения. После проведенной операции пациенты отмечали снижение интенсивности болевого синдрома, скованности коленного сустава, частичное восстановление двигательных функций коленного сустава.

Ключевые слова: коленный сустав, остеоартрит коленного сустава, мениск, болей исследование, артроскопия, послеоперационный период

Для цитирования: Иштуков Р.Р., Минасов Т.Б., Якупов Р.Р., Саубанов Р.А., Гинойн А.О., Гарипов И.И., Татлыбаева Н.З. Анализ ранних результатов оперативного лечения остеоартрита коленного сустава. Креативная хирургия и онкология. 2018;8(4):273–278. <https://doi.org/10.24060/2076-3093-2018-8-4-273-278>

Иштуков Роберт Ризович — ассистент кафедры общей хирургии с курсом лучевой диагностики ИДПО, врач-хирург хирургического отделения № 4, тел.: 89373067633, e-mail: ishtukovr@gmail.com

Минасов Тимур Булатович — д.м.н., профессор кафедры травматологии и ортопедии с курсом ИДПО, e-mail: t004@yandex.ru, orcid.org/0000-0003-1916-3830

Якупов Расуль Радикович — д.м.н., доцент кафедры травматологии и ортопедии с курсом ИДПО, e-mail: rasulr@mail.ru, orcid.org/0000-0001-7650-1926

Саубанов Радмир Амирович — аспирант кафедры травматологии и ортопедии с курсом ИДПО, e-mail: saubanov.radmira@yandex.ru

Гинойн Аюп Овикович — ассистент кафедры травматологии и ортопедии с курсом ИДПО, e-mail: akop87@yandex.ru

Гарипов Илгиз Илдарович — клинический ординатор кафедры травматологии и ортопедии с курсом ИДПО

Татлыбаева Нэркэс Зарифовна — студент 4-го курса лечебного факультета

An Analysis of Early Outcomes of Knee Osteoarthritis Surgical Treatment

Ishtukov Robert Risovich —
Assistant lecturer of the
Department of General Surgery
with the course of Radiological
diagnosis in the Institute
of Additional Professional
Education, Surgeon at the
Surgery Department No. 4,
tel. 89373067633,
e-mail: ishtukovr@gmail.com

Minasov Timur Bulatovich —
Doctor of Medical Sciences,
Professor of the Department of
Traumatology and Orthopedics
with the Course of Additional
Professional Education,
e-mail: m004@yandex.ru,
orcid.org/0000-0003-1916-3830

Yakupov Rasul Radikovich —
Doctor of Medical Sciences,
Associate professor of the
Department of Traumatology
and Orthopedics with
the Course of Additional
Professional Education,
e-mail: rasulr@gmail.ru,
orcid.org/0000-0001-7650-1926

Saubanov Radmir
Amirovich —
Post-graduate student of the
Department of Traumatology
and Orthopedics with
the Course of Additional
Professional Education

Ginoyan Akop Ovikovich —
Assistant lecturer of the
Department of Traumatology
and Orthopedics with
the Course of Additional
Professional Education

Garipov Ilgiz Ildarovich —
Resident of the Department of
Traumatology and Orthopedics
with the Course of Additional
Professional Education

Tatlybaeva Nerkez
Zarifivna —
Fourth-year-student of the
Faculty of General Medicine

Robert R. Ishtukov^{1,2}, Timur B. Minasov¹, Rasul R. Yakupov¹, Radmir A. Saubanov¹, Akop O. Ginoyan¹,
Ilgiz I. Garipov¹, Nerkez Z. Tatlybaeva¹

¹ Bashkir State Medical University, 3 Lenin str., Ufa, 450008, Russian Federation

² G.G. Kuvatov Republican Clinical Hospital, 132 Dostoevsky str., Ufa, 450005, Russian Federation

Contacts: Ishtukov Robert Risovich, tel.: 89373067633. e-mail: ishtukovr@gmail.com

Summary

Introduction. Accounting for 33.3 % of all the cases of large joints osteoarthritis, the knee osteoarthritis is one of the most common diseases of the musculoskeletal system. It is a frequent cause of temporary and long-term disability. In this regard, the main goal of this study was to analyze early postoperative outcomes in such patients, as well as to establish a relationship between the predisposing factors and the development of the disease.

Materials and methods. This paper presents a retrospective analysis of outcomes in 48 cases of arthroscopic treatment of the knee joint conducted at the Kuvatov Clinical Hospital. Patient population was predominantly female (36 cases), with the age averaging at 57. All the patients underwent arthroscopic surgery on the knee joint. The procedures included the resection of the damaged part of the meniscus, grinding and shaving off the damaged lateral or medial condyle hyaline cartilage, and debridement of the joint cavity. All the patients were assessed for pain using 10-point visual-analog scale of pain (pain VAS) prior to and two weeks after the surgery; the treatment efficacy was evaluated by the change in the number of points scored. The Leken algofunctional index was used for the assessment of the severity of gonarthrosis. The clinical symptoms of the disease were assessed prior to and two weeks after the arthroscopy.

Results and discussion. We established that positive changes were clearly present two weeks following the surgery. Patients reported feeling better in general, lesser pain when walking, reduced swelling. In addition, the pain severity scores halved in comparison to the initial values.

Conclusion. Our findings indicate that arthroscopic surgery is a clinically effective surgical treatment method. After the surgery, the patients demonstrated a drop in the pain intensity score, their knee joints felt less stiff, the motor functions of the knee joint were partially restored.

Keywords: knee joint, knee osteoarthritis, meniscus, pain assessment, arthroscopy, postoperative period

For citation: Ishtukov R.R., Minasov T.B., Yakupov R.R., Saubanov R.A., Ginoyan A.O., Garipov I.I., Tatlybaeva N.Z. An Analysis of Early Outcomes of Knee Osteoarthritis Surgical Treatment. *Creative Surgery and Oncology*. 2018;8(4):273–278. <https://doi.org/10.24060/2076-3093-2018-8-4-273-278>

Введение

Одним из самых распространенных заболеваний в структуре костно-мышечной системы является остеоартрит (ОА) коленного сустава. Данное заболевание составляет 33,3 % от числа всех случаев остеоартрита крупных суставов и нередко является причиной потери трудоспособности и инвалидности [1]. В Российской Федерации остеоартрозом коленного сустава страдает до 12 % трудоспособного населения. Согласно данным ВОЗ, ОА коленных суставов находится на 4-м месте среди основных причин нетрудоспособности у женщин и на 8 у мужчин. Частота инвалидизации достигает 20 %, а снижение качества жизни, связанное с данной патологией, отмечают у 80 % пациентов. Встречаемость заболевания повышается с возрастом и развивается после 35–50 лет в 30–40 %, а после 65 лет в 60–70 % случаев, при этом соотношение заболеваемости мужчин и женщин — 1:3 [2, 3]. В этой связи основной целью данной работы является анализ ближайших результатов оперативного лечения, а также выявление взаимосвязи predisposing факторов и развития заболевания.

Материалы и методы

На базе ГБУЗ РКБ им. Г.Г. Куватова проведен ретроспективный анализ результатов 48 случаев артроскопического лечения ОА коленного сустава. В выборке преобладали женщины — 36 наблюдений, средний возраст составил 57 лет.

Всем пациентам была проведена артроскопическая операция коленного сустава, резекция поврежденной части мениска, шлифовка-шейвирование поврежденного гиалинового хряща латерального или медиального мыщелков, дебридмент полости сустава (рис. 1) [1, 4]. Всем больным проведена оценка болевого синдрома по 10-балльной визуально-аналоговой шкале боли (ВАШБ) до оперативного вмешательства и спустя 2 не-

дели после операции, эффективность лечения оценивалась по динамике шкалы. Для оценки тяжести гонартроза рассчитывался альгофункциональный индекс Лекена. Проведена оценка клинических симптомов заболевания до операции и через 2 недели после артроскопии: боль в покое, боль при движении, крепитация (хруст), припухлость, наличие кисты Бейкера.

Средние сроки стационарного лечения составили 1 день. После оперативного лечения показано: смена повязки через день, снятие швов на 7 сутки, анальгетическая терапия по показаниям, ношение иммобилизации (бандаж, ортез) 4 недели, далее при нагрузках. Для восстановления амплитуды движений показано ЛФК, физиотерапевтическое лечение, массаж после снятия швов.

Результаты исследования обработаны с применением статистического пакета SPSS 13.0 (IBM SPSS Software Inc, США). Непрерывные переменные представлены в виде среднего значения \pm SD, а категориальные переменные — в виде абсолютных значений. Сравнение категориальных переменных проводилось с использованием теста хи-квадрат, или точного критерия Фишера. Критический уровень значимости p для статистических критериев принимали равным 0,05.

Результаты

Влияние избыточного веса на развитие артроза коленного сустава оценивалось по ИМТ (индекс массы тела): среди женщин 79 % имели избыточный вес, среди мужчин ИМТ соответствовал норме. Лишний вес увеличивает нагрузку на сустав, увеличивает скорость дегенерации хряща, что является одной из причин развития гонартроза.

В данном исследовании через 2 недели наблюдалась положительная динамика. Важным для пациентов являлось снижение болевого синдрома. Пациенты отмечали

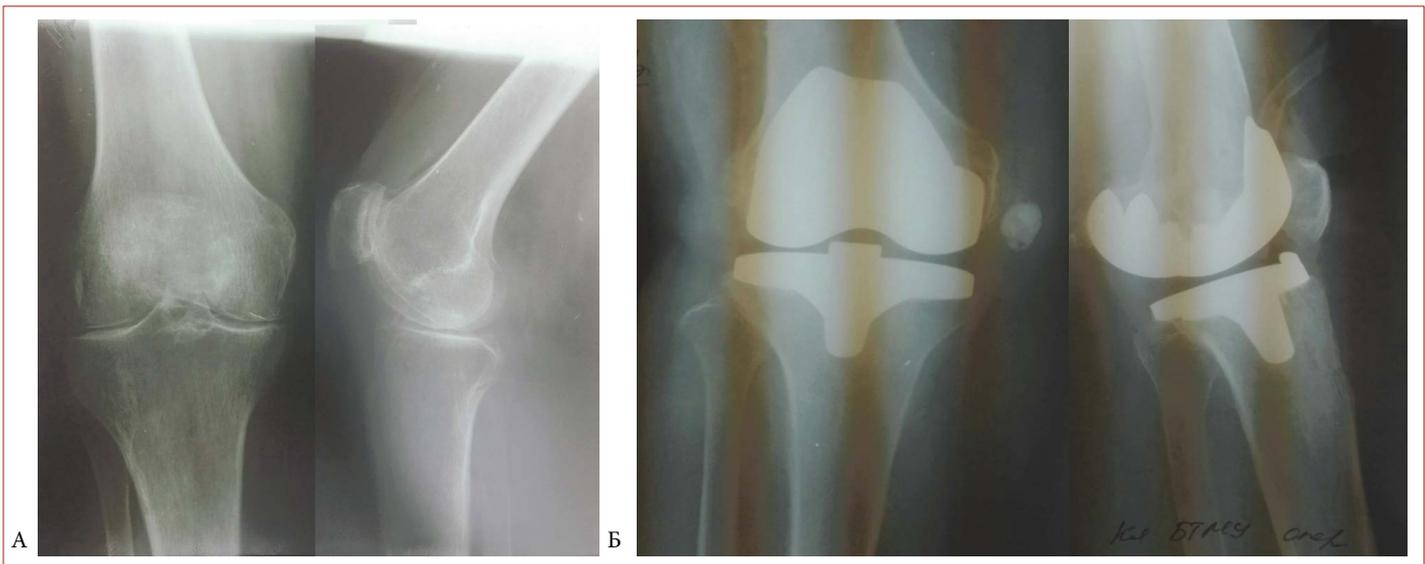


Рисунок 1. Примеры рентгенограмм пациентов с остеоартритом коленного сустава до (А) и после (Б) хирургического лечения
Figure 1. Examples of knee osteoarthritis x-ray images prior to (A) and after (B) surgical treatment

Показатель	Исходно	Через 2 недели после операции	p
Женский пол, абс. (%)		36 (75,0)	-
Возраст, годы ± SD		57 ± 11,4	-
Оценка боли, абс. (%)			
Боль в покое	32 (68,0)	28 (58,3)	0,02
Боль при движении	48 (100,0)	45 (93,4)	0,6
Крепитация	22 (47,2)	14 (29,1)	0,001
Отек	27 (57,3)	29 (60,4)	0,2
Киста Бейкера	37 (78,1)	30 (63,0)	0,003
Выраженность боли, абс. (%)			
Слабая боль	0 (0)	35 (73,0)	0,0001
Умеренная боль	6 (12,0)	7 (15,5)	0,2
Сильная боль	7 (15,1)	6 (11,5)	0,1
Очень сильная боль	35 (72,9)	0 (0)	0,0002

Примечание: достоверность различий между I и II группами.
Note: significance of differences between groups (p).

Таблица 1. Клиническая характеристика пациентов, n = 48
Table 1. Patients' clinical characteristics, n = 48

улучшение состояния, снижение интенсивности болей при ходьбе, снижение отека. При этом выраженность боли уменьшилась в 2 раза с исходными значениями 7–9 (табл. 1).

Пациенты оценивали боль как умеренную и слабую, отмечали болезненность при разгибательных движениях, ходьбе по лестнице, сохранение боли в покое в 32 случаях (68 %), крепитации — в 22 случаях (47 %), припухлости в 27 случаях (57 %).

Степень тяжести гонартроза определялась по альгофункциональному индексу Лекена, который в 98 % составил более 12 баллов (резко выраженная степень гонартроза). Течение заболевания сопровождалось выраженным болевым синдромом, ограничением подвижности, значительным отеком и хрустом в суставе.

Среди предрасполагающих факторов развития остеоартроза в 43 случаях (90 %) были застарелые повреждения менисков, а также перенесенный ревматизм и иные травмы коленного сустава.

Киста Бейкера, развивающаяся вследствие растяжения синовиальной сумки синовиальной жидкостью, выявлялась при МРТ-исследовании. Наличие кисты отмечалось в 37 случаях (78 %) из 48, после операции киста сохранилась у 30 пациентов (63 %).

В 1 случае (2 %) течение заболевания отягощалось наличием свободных хрящевых фрагментов, которые удалены артроскопически.

Обсуждение

Патогенез ОА представляет до конца не изученную проблему, однако доказано влияние таких факторов, как лишний вес, травмы в анамнезе и «механические» внутрисуставные факторы. Роль артроскопии при лечении ОА поддерживается не всеми авторами, однако

удаление из сустава частиц износа компонентов синовиального воспаления, несомненно, оказывает лечебное воздействие [6]. В то же время в настоящее время наметилась тенденция к развитию органосохраняющих операций, таких как остеотомии, частичное эндопротезирование и артроскопический дебридмент. Многими авторами отмечено, что восстановление функции при артропластике крупных суставов происходит достаточно медленно и требует реабилитации [7, 8]. Предшествующее артроскопическое вмешательство значительно улучшает качество жизни пациентов, не влияя на показатели выживаемости и не осложняя следующие реконструктивные операции на суставе [9, 10]

При этом существует фактор длительного патологического процесса, при котором изначально повреждаются, а затем разрушаются хрящи и костные суставные поверхности на фоне нарушенного его диффузного питания. В данный патологический процесс вовлекаются все структурные компоненты сустава: хрящ, субхондральная кость, синовиальная оболочка, суставная капсула, связки, периартикулярные мышцы [11]. Рентгенологически определяется триада деформирующего артроза: уменьшение суставной щели, склероз субхондральной щели и краевые остеофиты. Основными клиническими проявлениями являются боль в суставе, связанная с нагрузкой, кратковременная скованность и тугоподвижность после пребывания в статической позе, крепитация (хруст) при движении в суставе. Возможно развитие дефигурации за счет отека мягких околосуставных тканей или небольшого выпота, что характерно для коленных суставов. В поздних стадиях гонартроза могут определяться изменение формы, нестабильность и атрофия мышц в области пораженного сустава.

Биомеханическим нарушениям в патогенезе деформирующего остеоартроза коленного сустава отводится большая роль [12]. Избыточная масса тела, малоподвижный образ жизни, последствия различных травм приводят к развитию этой патологии. В основе лежит неравномерное распределение внутрисуставного костного давления на суставные поверхности, что ускоряет изнашивание сустава и разрушение гиалинового хряща. Возрастные изменения, возникающие после 35–40 лет, приводят к снижению синтетической функции хондроцитов, потере эластичности хряща, усилению дегградации протеогликанов, разволокнению коллагенового каркаса, данные процессы приводят к истончению, размягчению и разрушению хряща в местах максимальной нагрузки. Дальнейшее разрушение хряща приводит к обнажению подлежащей субхондральной кости, появлению участков остеоэсклероза, субхондральных кист и возникновению остеофитов [13].

Повреждения менисков могут увеличивать риск развития остеоартроза коленного сустава. Эти структуры представляют собой хрящевые прокладки, выполняющие роль амортизаторов в суставе, а также стабилизирующие коленный сустав [14, 15]. Мениски поглощают от 50 до 80 % ударной нагрузки на коленный сустав, что

защищает сустав от травм [16]. Разрывы этих структур — самая частая из травм коленного сустава — до 75% от всех закрытых повреждений. Одним из способов лечения менископатий является артроскопическая резекция поврежденной части мениска. Резекция мениска приводит к меньшему разрушению суставного хряща по сравнению с менискэктомией, но не исключает риск развития остеоартроза, так как давление в области контакта бедренной и большеберцовой костей увеличивается. Травматическое повреждение хряща вызывает его структурную неполноценность, которая выражается в разрушении структуры коллагена, что ведет к уменьшению устойчивости к механическим нагрузкам [17]. Роль пускового момента в патогенезе играет механическая перегрузка суставного хряща (микротравматизация), что ведет к синтезу хондроцитами провоспалительных медиаторов (интерлейкинов-1, -6, -8, -17, -18), росту активности ферментов (агреканиз, матриксных металлопротеиназ, циклооксигиназы-2). Данные процессы вызывают деградиацию хряща, увеличение жесткости субхондральной кости, что усиливает остеофитоз, микротравматизацию хряща, повышает активность протеаз, ведет к порочному кругу деградациии хрящевой ткани. Согласно данным Ryan J. Lubbe, коэффициент возврата в спорт профессиональных спортсменов, подвергшихся артроскопическому лечению травмы сустава, был значительно выше по сравнению с коэффициентом возврата спортсменов с другими ортопедическими процедурами. Из 337 спортсменов Национальной хоккейной лиги 307 (92,6 %) успешно вернулись к игре [18].

Заключение

Результаты исследования свидетельствуют о том, что артроскопическая операция является клинически эффективным методом оперативного лечения. После проведенной операции пациенты отмечали снижение интенсивности болевого синдрома, скованности коленного сустава, частичное восстановление двигательных функций коленного сустава.

Информация о конфликте интересов.

Конфликт интересов отсутствует.

Информация о спонсорстве.

Данная работа не финансировалась.

Список литературы

- Szerb I., Gál T., Hangody L., Mikó I.B.B. Effectiveness evaluation of radiosynovectomy on the radiological progression of osteoarthritis of the knee joint. *Eklek Hastalik Cerrahisi*. 2018;29(3):147–51. DOI: 10.5606/ehc.2018.61097
- Eymir M., Ünver B., Karatosun V. Is there any difference in joint position sense among different knee angles in patients with knee osteoarthritis? *Ann Rheum Dis*. 2018;77:1862. DOI: 10.1136/annrheumdis-2018-eular.5889
- Hellevik A.I., Nordsletten L., Johnsen M.B., Fenstad A.M., Furnes O., Storheim K., et al. Corrigendum to “Age of menarche is associated with knee joint replacement due to primary osteoarthritis (The HUNT Study and the Norwegian Arthroplasty Register)” [Osteoarthr Cartil 25 (2017) 1654–62]. *Osteoarthritis Cartilage*. 2017;25(12):2148–9. DOI: 10.1016/j.joca.2017.10.006

- Бадюкин В.В. Остеоартроз коленного сустава: клиника, диагностика, лечение. *Современная ревматология*. 2013;7(3):70–5.
- Заремук А.М., Лисицын М.П., Атлуханов Р.Я. Артроскопическая хирургия в лечении дегенеративного артроза коленных суставов. *Эндоскопическая хирургия*. 2017;23(1):25–8. DOI: 10.17116/endoskop201723125-28
- Kosik-Bogacka D.I., Lanocha-Arendarczyk N., Kot K., Zietek P., Karczun M., Prokopowicz A., et al. Calcium, magnesium, zinc and lead concentrations in the structures forming knee joint in patients with osteoarthritis. *J Trace Elem Med Biol*. 2018;50:409–14. DOI: 10.1016/j.jtemb.2018.08.007
- Минасов Т.Б., Трубин А.Р., Якупов Р.Р., Турумтаев З.К., Гинойн А.О., Садретдинова Г.Р. Параметры красной крови у женщин с остеоартрозом крупных суставов нижних конечностей. *Современное искусство медицины*. 2013;(4):65–8.
- Минасов Б.Ш., Минасов Т.Б., Гафаров И.Р., Файзуллин А.А., Гинойн А.О. Среднесрочные результаты клинко-лучевого мониторинга после артропластики тазобедренного сустава. *Медицинский вестник Башкортостана*. 2014;9(4):20–3.
- Viste A., Abdel M.P., Ollivier M., Mara K.C., Krych A.J., Berry D.J. Prior knee arthroscopy does not influence long-term total knee arthroplasty outcomes and survivorship. *J Arthroplasty*. 2017;32(12):3626–31. DOI: 10.1016/j.arth.2017.06.052
- Gowd A.K., Cvetanovich G.L., Liu J.N., Christian D.R., Cabarcas B.C., Redondo M.L., et al. Management of Chondral lesions of the knee: analysis of trends and short-term complications using the national surgical quality improvement program database. *Arthroscopy*. 2019;35(1):138–46. DOI: 10.1016/j.arthro.2018.07.049
- O'Neill T.W., McCabe P.S., McBeth J. Update on the epidemiology, risk factors and disease outcomes of osteoarthritis. *Best Pract Res Clin Rheumatol*. 2018;32(2):312–26. DOI: 10.1016/j.berh.2018.10.007
- Edd S.N., Omoumi P., Andriacchi T.P., Jolles B.M., Favre J. Modeling knee osteoarthritis pathophysiology using an integrated joint system (IJS): a systematic review of relationships among cartilage thickness, gait mechanics, and subchondral bone mineral density. *Osteoarthritis Cartilage*. 2018;26(11):1425–37. DOI: 10.1016/j.joca.2018.06.017
- Afifi A.E.A., Shaat R.M., Gharbia O.M., Boghdadi Y.E., Esh-mawy M.M.E., El-Emam O.A. Osteoarthritis of knee joint in metabolic syndrome. *Clin Rheumatol*. 2018;37(10):2855–61. DOI: 10.1007/s10067-018-4201-4
- Goh E.L., Lou W.C.N., Chidambaram S., Ma S. Joint distraction for knee osteoarthritis: protocol for a systematic review and meta-analysis. *Syst Rev*. 2018;7(1):162. DOI: 10.1186/s13643-018-0837-z
- Nakamura A., Rampersaud Y.R., Nakamura S., Sharma A., Zeng F., Rossomacha E., et al. microRNA-181a-5p antisense oligonucleotides attenuate osteoarthritis in facet and knee joints. *Ann Rheum Dis*. 2018;78(1):111–21. DOI: 10.1136/annrheumdis-2018-213629
- Cleland J., Koppenhaver Sh., Su J. Netter's orthopaedic clinical examination: an evidence-based approach (netter clinical science). Philadelphia; Elsevier:2015. 664 p.
- Zhang Y.M., Liu J.Y., Sun X.D., Zhang M., Liu X.G., Chen X.L. Rivaroxaban improves hidden blood loss, blood transfusion rate and reduces swelling of the knee joint in knee osteoarthritis patients after total knee replacement. *Medicine (Baltimore)*. 2018;97(40):e12630. DOI: 10.1097/MD.00000000000012630
- Lubbe R.J., Freshman R.D., Singh G., Katchko K.M., Schneider A.D., Sharma S., et al. Performance outcomes and return-to-sport rate of national hockey league athletes vary after common orthopedic surgical procedures. *Clin J Sport Med*. 2018 Nov 14. DOI: 10.1097/JSM.0000000000000696

References

- Szerb I., Gál T., Hangody L., Mikó I.B.B. Effectiveness evaluation of radiosynovectomy on the radiological progression of osteoarthritis of the knee joint. *Eklek Hastalik Cerrahisi*. 2018;29(3):147–51. DOI: 10.5606/ehc.2018.61097
- Eymir M., Ünver B., Karatosun V. Is there any difference in joint position sense among different knee angles in patients with knee osteoarthritis? *Ann Rheum Dis*. 2018;77:1862. DOI: 10.1136/annrheumdis-2018-eular.5889
- Hellevik A.I., Nordsletten L., Johnsen M.B., Fenstad A.M., Furnes O., Storheim K., et al. Corrigendum to “Age of menarche is associated with knee joint replacement due to primary osteoarthritis (The HUNT Study and the Norwegian Arthroplasty Register)” [Osteoarthr Cartil 25 (2017) 1654–62]. *Osteoarthritis Cartilage*. 2017;25(12):2148–9. DOI: 10.1016/j.joca.2017.10.006

- (2017) 1654–62]. *Osteoarthritis Cartilage*. 2017;25(12):2148–9. DOI: 10.1016/j.joca.2017.10.006
- 4 Badokin V.V. Knee osteoarthritis: clinical presentation, diagnosis, treatment. *Modern Rheumatology*. 2013;7(3):70–5 (in Russ.).
 - 5 Zaremuk A.M., Lisitsyn M.P., Atlukhanov R.Ya. Arthroscopic surgery in the treatment of degenerative knee arthrosis. *Endoskopicheskiy khirurgiya*. 2017;23(1):25–8 (in Russ.). DOI: 10.17116/endoskop201723125-28
 - 6 Kosik-Bogacka D.I., Lanocha-Arendarczyk N., Kot K., Zietek P., Karaczun M., Prokopowicz A., et al. Calcium, magnesium, zinc and lead concentrations in the structures forming knee joint in patients with osteoarthritis. *J Trace Elem Med Biol*. 2018;50:409–14. DOI: 10.1016/j.jtemb.2018.08.007
 - 7 Minasov T.B., Trubin A.R., Yakupov R.R., Turumtaev Z.K., Ginoyan O.A., Sadretdinova G.R. Characteristics of red blood in women with large osteoarthritis lower limb joints. *Sovremennoye iskusstvo meditsiny*. 2013;(4):65–8 (in Russ.).
 - 8 Minasov B.Sh., Minasov T.B., Gafarov I.R., Faizullin A.A., Ginoyan A.O. Middle-term results of clinical radiological monitoring after hip arthroplasty Bashkortostan Medical Journal. 2014;9(4):20–3 (in Russ.).
 - 9 Viste A., Abdel M.P., Ollivier M., Mara K.C., Krych A.J., Berry D.J. Prior knee arthroscopy does not influence long-term total knee arthroplasty outcomes and survivorship. *J Arthroplasty*. 2017;32(12):3626–31. DOI: 10.1016/j.arth.2017.06.052
 - 10 Gowd A.K., Cvetanovich G.L., Liu J.N., Christian D.R., Cabarcas B.C., Redondo M.L., et al. Management of Chondral lesions of the knee: analysis of trends and short-term complications using the national surgical quality improvement program database. *Arthroscopy*. 2019;35(1):138–46. DOI: 10.1016/j.arthro.2018.07.049
 - 11 O'Neill T.W., McCabe P.S., McBeth J. Update on the epidemiology, risk factors and disease outcomes of osteoarthritis. *Best Pract Res Clin Rheumatol*. 2018;32(2):312–26. DOI: 10.1016/j.berh.2018.10.007
 - 12 Edd S.N., Omoumi P., Andriacchi T.P., Jolles B.M., Favre J. Modeling knee osteoarthritis pathophysiology using an integrated joint system (IJS): a systematic review of relationships among cartilage thickness, gait mechanics, and subchondral bone mineral density. *Osteoarthritis Cartilage*. 2018;26(11):1425–37. DOI: 10.1016/j.joca.2018.06.017
 - 13 Affi A.E.A., Shaat R.M., Gharbia O.M., Boghdadi Y.E., Esh-mawy M.M.E., El-Emam O.A. Osteoarthritis of knee joint in metabolic syndrome. *Clin Rheumatol*. 2018;37(10):2855–61. DOI: 10.1007/s10067-018-4201-4
 - 14 Goh E.L., Lou W.C.N., Chidambaram S., Ma S. Joint distraction for knee osteoarthritis: protocol for a systematic review and meta-analysis. *Syst Rev*. 2018;7(1):162. DOI: 10.1186/s13643-018-0837-z
 - 15 Nakamura A., Rampersaud Y.R., Nakamura S., Sharma A., Zeng F., Rossomacha E., et al. microRNA-181a-5p antisense oligonucleotides attenuate osteoarthritis in facet and knee joints. *Ann Rheum Dis*. 2018;78(1):111–21. DOI: 10.1136/annrheumdis-2018-213629
 - 16 Cleland J., Koppenhaver Sh., Su J. *Netter's orthopaedic clinical examination: an evidence-based approach (netter clinical science)*. Philadelphia; Elsevier:2015. 664 p.
 - 17 Zhang Y.M., Liu J.Y., Sun X.D., Zhang M., Liu X.G., Chen X.L. Rivaroxaban improves hidden blood loss, blood transfusion rate and reduces swelling of the knee joint in knee osteoarthritis patients after total knee replacement. *Medicine (Baltimore)*. 2018;97(40):e12630. DOI: 10.1097/MD.00000000000012630
 - 18 Lubbe R.J., Freshman R.D., Singh G., Katchko K.M., Schneider A.D., Sharma S., et al. Performance outcomes and return-to-sport rate of national hockey league athletes vary after common orthopedic surgical procedures. *Clin J Sport Med*. 2018 Nov 14. DOI: 10.1097/JSM.0000000000000696