

Изменения в коленном суставе в раннем послеоперационном периоде после артроскопической резекции менисков под влиянием различного лечения

В.Н. Васильев

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Приволжский федеральный медицинский исследовательский центр»
Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Нижний Новгород, Россия

Knee joint changes in the early postoperative period after arthroscopic resection of menisci under the influence of different treatment methods

V.N. Vasilyev

Privolzhsky Federal Medical Research Centre, Nizhny Novgorod, Russian Federation

Введение. Частота выпота или гемартроза после артроскопической операции составляет 0,16–15,7 %. Изменения в оперированном суставе отражаются на составе и свойствах синовиальной жидкости. Поэтому изучение гемосиновиальной жидкости позволит оценить степень выраженности патологических изменений и эффективность лечения. **Цель.** Изучение изменений в гемосиновиальной жидкости оперированного коленного сустава и определение эффективности предлагаемого лечения гемосиновиита. **Материалы и методы.** Исследования выполнялись у 79 мужчин в возрасте от 18 до 60 лет. В I группе у 38 пациентов при каждой пункции после полной эвакуации гемосиновиальной полости оперированного сустава промывалась охлажденным до +5 °С изотоническим раствором натрия гидрокарбоната до чистых вод и внутрисуставно вводилось 3 мл смеси, состоящей из растворов для инъекций кислоты аскорбиновой 5 %, унитиола 5 % и новокаина 0,5 %, взятых в соотношении 1:1:1 (патенты на изобретение РФ № 2457833 и № 2460545). Во II группе у 41 пациента при каждой пункции после полной эвакуации гемосиновиальной полости внутрисуставно вводилось 3,0 мл 0,5 % раствора новокаина. Для оценки эффективности проводимого лечения изучали данные магнитно-резонансной томографии у 24 пациентов (по 12 в каждой группе) на 3-й и 7-й день после артроскопии. В гемосиновиальной жидкости определяли pH, относительную плотность, уровень гидроперекисей липидов, концентрацию общих SH-групп и цитоз. **Результаты.** Установлено, что после артроскопической резекции мениска в оперированном суставе развиваются воспалительные изменения. **Дискуссия.** Предлагаемое лечение гемосиновиита коленного сустава быстрее уменьшает выраженность воспалительной реакции, перекисного окисления липидов и повышает концентрацию тиоловых антиоксидантов.

Ключевые слова: оперированный коленный сустав, гемосиновиальная жидкость, гемосиновиит, лечение

Introduction The rate of effusion or hemarthrosis after arthroscopic operation is in the range of 0.16 – 15.7 %. Changes in the operated joint are reflected in the composition and properties of the synovium. So, the study of hemo-synovial fluid will assess the severity of pathological changes and the effectiveness of treatment. **Purpose** The aim of the research was to study the changes in the hemo-synovial fluid of the operated knee joint and evaluate the effectiveness of treatments applied to hemossynovitis. **Materials and methods** The study included 79 males between the age of 18 and 60 years. At each puncture after full evacuation, the cavity was treated by the author's method in 38 patients of group 1 (patents on invention of Russia № 2457833 and № 2460545), which consisted in the lavage of the joint cavity with an isotonic sodium hydrocarbonate solution cooled down to +5 °C until the fluid was clear followed by intraarticular introduction of 3.0 ml of the mixture consisting of solutions for injections of 5 % ascorbic acid, 5 % unithiol and 0.5 % novocain, taken in equal volumes 1:1:1. At each puncture after full evacuation in 41 patients of group 2, intraarticular introduction of 3.0 ml of 0.5 % novocain solution for injections was performed. The efficiency was studied with magnetic resonance imaging in 24 men (12 subjects from each group) on 3rd and 7th days after arthroscopy. The pH, relative density, level of lipid hydroperoxide, concentration of common SH-groups and cytosine were defined in the hemo-synovial fluid. **Results** It was revealed that inflammatory changes develop in the operated knee joint after arthroscopic resection of the meniscus. **Discussion** The treatment technique proposed for knee joint hemossynovitis reduces faster the severity of the inflammatory reaction, lipid peroxidation and increases concentration of thiol antioxidants.

Keywords: knee joint, arthroscopic operation; hemossynovial fluid, hemossynovitis, management

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время артроскопическая менискэктомия является довольно частым эндоскопическим вмешательством в травматологии и ортопедии [1–7]. Частота наличия стойкого выпота или гемартроза после артроскопической операции, требующего выполнения артроцентеза, составляет 0,16–15,7 % [8–9]. Изменения, возникающие в оперированном суставе, в полной

мере отражаются на составе и свойствах синовиальной жидкости [10–15]. Поэтому изучение гемосиновиальной жидкости позволит оценить степень выраженности патологических изменений и эффективность лечения.

Цель исследования: изучение изменений в гемосиновиальной жидкости оперированного коленного сустава и определение эффективности предлагаемого лечения.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследования гемосиновиальной жидкости в раннем послеоперационном периоде выполнялись у 79 мужчин в возрасте от 18 до 60 лет (средний возраст – 35,1 ± 10,4 года) с гемосиновиитом коленного сустава, развившимся после артроскопической резекции менисков. Проведение исследования было одобрено

этическим комитетом ФГБУ «ПФМИЦ» Минздрава России. Методом случайной выборки все пациенты, включенные в исследование, у которых было получено информированное согласие, были распределены на две группы. В I группе у 38 пациентов при каждой пункции после полной эвакуации гемосиновиальной полости

Васильев В.Н. Изменения в коленном суставе в раннем послеоперационном периоде после артроскопической резекции менисков под влиянием различного лечения // Гений ортопедии. 2018. Т. 24. № 2. С. 153-157. DOI 10.18019/1028-4427-2018-24-2-153-157

оперированного сустава промывалась охлаждённым до +5°C изотоническим раствором натрия гидрокарбоната до чистых вод и внутрисуставно вводилась смесь, состоящая из растворов для инъекций кислоты аскорбиновой 5 % (50 мг), унитиола 5 % (50 мг) и новокаина 0,5 % (5 мг), взятых в соотношении 1:1:1 (патенты на изобретение РФ № 2457833 и № 2460545). В ходе доклинических исследований нами были выполнены эксперименты по определению химической совместимости компонентов смеси *in vitro*, pH изотонического раствора натрия гидрокарбоната и смеси растворов для инъекций [16]; по изучению влияния изотонического раствора натрия гидрокарбоната, смеси растворов и её компонентов на ткани коленного сустава крыс в норме и в условиях модельного артрита *in vivo* и [17]. Во II группе у 41 пациента при каждой пункции после полной эвакуации гемосиновиальной внутрисуставно вводилось 3,0 мл 0,5 % раствора новокаина (15 мг).

Показаниями для выполнения пункций коленного сустава были наличие положительных симптомов флюктуации и/или «баллотирования надколенника»; увеличение отёка мягких тканей сустава более чем на 2,0 см; наличие избыточного количества свободной жидкости в полости и заворотах сустава по данным инструментальных исследований (УЗИ, МРТ). Сустав пунктировали на следующий день после операции, затем через день по общепринятой методике. При отсутствии показаний пункции оперированного сустава не выполнялись по этическим соображениям.

Ретроспективный анализ лечения 533 больных, перенесших артроскопическое вмешательство на коленном суставе, за 7 лет в двух травматологических отделениях показал, что частота пункций после операции составила 16 %.

У пациентов в обеих группах по данным МРТ на 3-й день после артроскопии в полости оперированного сустава выявлялось умеренное количество свободной жидкости. Через неделю после операции в I группе

Для оценки эффективности проводимого лечения оценивали данные магнитно-резонансной томографии (МРТ) у 24 пациентов (по 12 в каждой группе) на аппарате Siemens Magnetom Essenza 1,5 Тл (ФРГ) на 3-й и 7-й день после артроскопии. В гемосиновиальной жидкости определяли pH на ионметре универсальном ЭВ-74 (РФ); относительную плотность в г/см³ при помощи пикнометра на 5 мл и лабораторных весов ВЛ-120 (РФ); на спектрофотометре СФ-56 (РФ) уровень гидроперекисей липидов по методу Л.А. Романовой, И.Д. Стальной (1977) [18], используя светофильтр 480 нм; концентрацию общих SH-групп по методу В.Ф. Фоломеева (1981) [19], используя светофильтр 500 нм и рассчитывая концентрацию в мкмоль/л по результатам сравнения опытной и контрольной проб; количество клеточных элементов гемосиновиальной жидкости в камере Горяева [20, 21], цитоз выражали в кл/мкл.

Статистическая обработка результатов исследования проводилась с применением стандартного пакета статистических программ Statistica 6.0 и MS Excel 2007 в среде Windows XP. Количественные данные представляли в виде средней арифметической величины (M) ± стандартное отклонение (SD). Для суждения о значимости различий между значениями показателей в пределах одной группы использовали критерий Вилкоксона, а между значениями показателей различных групп использовали U-критерий Манна-Уитни. Изменения считали достоверно значимыми при p < 0,05.

РЕЗУЛЬТАТЫ

свободной жидкости в полости коленного сустава не определялось у 3 пациентов (25 %), а визуализировалось небольшое количество жидкости у 9 (75 %). На этом же сроке у всех больных II группы (12–100 %) умеренное количество свободной жидкости в полости оперированного сустава сохранялось.

Результаты лабораторных исследований представлены в таблице 1.

Таблица 1

Изменения в гемосиновиальной жидкости оперированного коленного сустава

Показатели	I группа			II группа			Достоверность, рМ-U	
	1-е сут., n = 38 (100,0 %)	3-и сут., n = 17 (44,7 %)	1-е сут., n = 41 (100,0 %)	3-и сут., n = 29 (70,7 %)	5-е сут., n = 15 (36,6 %)	7-е сут., n = 7 (17,1 %)		
	1	2	3	4	5	6	1-3	2-4
Водородный показатель – pH	7,33 ± 0,31	7,76 ± 0,26	7,37 ± 0,31	7,53 ± 0,16	7,60 ± 0,18	7,70 ± 0,11	0,837 (NS)	< 0,001
Относительная плотность, г/см ³	1,0216 ± 0,0026	1,0164 ± 0,0021	1,0210 ± 0,0024	1,0201 ± 0,0025	1,0197 ± 0,0024	1,0187 ± 0,0023	0,480 (NS)	< 0,001
Гидроперекиси липидов, у.е.	0,546 ± 0,055	0,233 ± 0,060	0,541 ± 0,072	0,407 ± 0,045	0,328 ± 0,048	0,254 ± 0,047	0,314 (NS)	< 0,001
Общие SH-группы, мкмоль/л	23,19 ± 3,10	50,09 ± 4,18	23,07 ± 2,98	27,95 ± 2,89	31,93 ± 3,85	38,74 ± 3,57	0,830 (NS)	< 0,001
Цитоз, кл/мкл	2638 ± 283	623 ± 196	2605 ± 276	1972 ± 204	1192 ± 184	604 ± 135	0,454 (NS)	< 0,001

Примечание. NS – различие не достоверно (p > 0,05).

ОБСУЖДЕНИЕ

В ходе проведённых исследований установлено, что после артроскопического вмешательства отмечаются воспалительные изменения, которые характеризуются увеличением значений цитоза, относительной плотности до значений экссудата, наличием умеренного количества свободной жидкости в полости оперированного

сустава по данным МРТ. В обеих группах количество пациентов, которым требовалась повторная пункция, снижалось, что указывало на уменьшение выраженности воспалительной экссудации. Так, к концу недели во II группе в пункции нуждались лишь 17,1 % пациентов. Однако при сравнении показателей на 3-й

день после оперативного вмешательства повторные пункции в I группе выполнялись у 44,7 % пациентов, а во II группе – у 70,7 %. Наличие умеренного количества свободной жидкости в полости оперированного сустава по данным МРТ на 7-й день у 100 % пациентов II группы свидетельствовало о более выраженной воспалительной реакции в сравнении с данными I группы.

На фоне лечения в I группе пациентов степень выраженности воспалительной реакции уменьшалась быстрее в сравнении с данными II группы. Во II группе за семь дней исследования пунктатов значения относительной плотности достоверно снижались на 0,0020 г/см³, значения цитоза уменьшались в 4,3 раза ($pW < 0,001$), а в I группе за три дня исследования – на 0,0050 г/см³, и в 4,2 раза соответственно ($pW < 0,001$). Однако в обеих группах значения изучаемых показателей не достигали нормы (относительная плотность была выше значений трансудата 1,0150 г/см³, цитоз до 200 кл/мкл [20]), что указывало на наличие воспаления, хотя степень его выраженности была достоверно ниже, чем в 1-й день.

В I группе внутрисуставное введение двух антиоксидантов (аскорбиновой кислоты и унитиола) достоверно быстрее уменьшало выраженность перекисного окисления липидов и повышало концентрацию общих SH-групп в сравнении с данными II группы (табл. 1).

Несмотря на то, что 0,5 % раствор новокаина имеет рН в диапазоне от 3,8 до 4,5, во II группе за семь дней наблюдалось достоверное увеличение водородного показателя на 0,33 ($pW < 0,001$). В I группе после промывания полости сустава изотоническим раствором натрия гидрокарбоната (рН 8,01–8,07) и последующего внутрисуставного введения 3 мл смеси (рН 5,30–6,60) уже на 3-й день наблюдалось достоверное увеличение рН на 0,43 ($pW < 0,001$), что указывает на улучшение кислотно-основного состояния оперированного су-

става. Сравнить полученные значения водородного показателя гемосиновиальной жидкости с физиологическими значениями несколько проблематично, поскольку, по данным различных авторов, рН синовиальной жидкости в норме имеет разные значения. Так, по В.Н. Павловой (1980) рН составляет 7,768 [22]; по В.А. Бобкову и соавт. (1999) – 7,80 [23]; по В.В. Долгову и соавт. (2006) – 7,31–7,64 [20]; по Е.Л. Матвеевой (2007) – 7,29–7,45 [24]. Довольно большой разброс в физиологических значениях рН синовиальной жидкости, по-видимому, связан с трудностями получения биосубстрата в достаточном количестве у живого человека и использованием различной аппаратуры.

Использование охлаждённого до +5 °С изотонического раствора натрия гидрокарбоната имеет ряд преимуществ. Раствор, отвечающий требованию изотоничности, лишён негативных свойств гипотонических (цитолит) и гипертонических (плазмолиз) растворов. Промывание полости оперированного сустава охлаждённым раствором создаёт интраартикулярную гипотермию, и больные I группы отмечали анальгетический эффект от этой процедуры. При опросе все пациенты I группы не могли указать холодным или тёплым раствором производится промывание, но, в то же время, чётко отмечали повышение интраартикулярного давления при введении определённого объёма раствора, что лишней раз подтверждает то, что в суставе отсутствуют температурные экстерорецепторы, но имеются проприорецепторы.

Сходные данные по лечению пациентов после артроскопической менискэктомии описаны в литературе. Так, внутрисуставное введение 4 % изотонического раствора магния сульфата увеличивает среднюю продолжительность послеоперационной анальгезии и снижает потребность в дополнительных анальгетиках в сравнении с интраартикулярным введением бупивакаина [25].

ВЫВОДЫ

1. После артроскопической резекции менисков в 16 % развивается гемосиновит коленного сустава, требующий лечения.
2. В раннем послеоперационном периоде в колен-

ном суставе предлагаемое лечение быстрее уменьшает выраженность воспалительной реакции, перекисного окисления липидов и повышает концентрацию тиоловых антиоксидантов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Отдалённые результаты артроскопической резекции менисков коленного сустава и роль визуальной диагностики при посттравматическом гонартрозе в г. Якутске / В.В. Епанов, Г.А. Пальшин, А.А. Епанова, А.Н. Комиссаров, П.В. Марков, О.В. Кюндянцева, С.С. Стручкова // Якутский мед. журн. 2012. № 4 (40). С. 45–47.
2. Каденов И.В., Бальхаев М.И., Бабаев П.В. Артроскопия коленного сустава в условиях стационарзамещающих комплексов (на базе центра амбулаторной хирургии городской поликлиники № 2) // Материалы IV научно-практической конференции молодых ученых Сибирского и Дальневосточного федеральных округов: сб. статей. Иркутск, 2014. С. 88–93.
3. Arthroscopic partial meniscectomy versus sham surgery for a degenerative meniscal tear / R. Sihvonen, M. Paavola, A. Malmivaara, A. Itälä, A. Joukainen, H. Nurmi, J. Kalske, T.L. Järvinen; Finnish Degenerative Meniscal Lesion Study (FIDELITY) Group // N. Engl. J. Med. 2013. Vol. 369, No 26. P. 2515–2524. DOI: 10.1056/NEJMoa1305189.
4. Liu J.S., Li Z.Y. Arthroscopic partial meniscectomy for medial meniscal tear in late middle-aged adults // Zhongguo Gu Shang. 2014. Vol. 27, No 8. P. 631–634.
5. Risk factors for short-term adverse events and readmission after arthroscopic meniscectomy: does age matter? / B.A. Basques, E.C. Gardner, A.G. Varthi, M.C. Fu, D.D. Bohl, N.S. Golinvaux, J.N. Grauer // Am. J. Sports Med. 2015. Vol. 43, No 1. P. 169–175. DOI: 10.1177/0363546514551923.
6. Arthroscopic meniscectomy of traumatic versus atraumatic tears in middle aged patients: is there a difference? / B. Haviv, S. Bronak, Y. Kosashvili, R. Thein // Arch. Orthop. Trauma Surg. 2016. Vol. 136, No 9. P. 1297–1301. DOI: 10.1007/s00402-016-2504-y.
7. Arthroscopic treatment of symptomatic discoid meniscus in children / T. Hagino, S. Ochiai, S. Senga, T. Yamashita, M. Wako, T. Ando, H. Haro // Arch. Orthop. Trauma Surg. 2017. Vol. 137, No 1. P. 89–94. DOI: 10.1007/s00402-016-2575-9.
8. Adverse outcomes associated with elective knee arthroscopy: a population-based cohort study / M.A. Bohensky, R. deSteiger, C. Kondogiannis, V. Sundararajan, N. Andrianopoulos, A. Bucknill, G. McColl, C.A. Brand // Arthroscopy. 2013. Vol. 29, No 4. P. 716–725. DOI: 10.1016/j.arthro.2012.11.020.
9. The effect of intra-articular Tenoxicam on knee effusion after arthroscopy / R. Jawish, H. Najdi, C. Abi Safi, A. Chameseddine // Int. Orthop. 2015. Vol. 39, No 7. P. 1423–1426. DOI: 10.1007/s00264-014-2640-3.
10. Иванов Л.И. Острые реактивные послеоперационные артриты коленного сустава (патогенез, клиника, лечение): автореф. дис. ... д-ра мед. наук. Н. Новгород, 1997. 41 с.

11. Матвеева Е.Л., Гасанова А.Г., Спиркина Е.С. Перспективы исследования синовиальной жидкости для клинической практики (литературный обзор) // Гений ортопедии. 2012. № 2. С. 148-151.
12. Матвеева Е.Л., Спиркина Е.С. Некоторые показатели биохимического анализа синовиальной жидкости // Гений ортопедии. 2012. № 4. С. 104-106.
13. Punzi L., Oliviero F. Arthrocentesis and synovial fluid analysis in clinical practice: value of sonography in difficult cases // Ann. N.Y. Acad. Sci. 2009. Vol. 1154. P. 152-158. DOI: 10.1111/j.1749-6632.2009.04389.x.
14. Courtney P., Doherty M. Joint aspiration and injection and synovial fluid analysis // Best Pract. Res. Clin. Rheumatol. 2013. Vol. 27, No 2. P. 137-169. DOI: 10.1016/j.berh.2013.02.005.
15. Complications after arthroscopic knee surgery / T. Hagino, S. Ochiai, Y. Watanabe, S. Senga, M. Wako, T. Ando, E. Sato, H. Haro // Arch. Orthop. Trauma Surg. 2014. Vol. 134, No 11. P. 1561-1564. DOI: 10.1007/s00402-014-2054-0.
16. Васильев В.Н. Определение фармакохимической совместимости компонентов антиоксидантной лекарственной смеси для интраартикулярного введения // Вестн. Чувашского ун-та. 2011. № 3. С. 282-288.
17. Васильев В.Н. Экспериментальное обоснование локальной интраартикулярной терапии послеоперационных гемосиновиов (исследование in vivo) // Вестн. Чувашского ун-та. 2011. № 3. С. 277-281.
18. Романова Л.А., Стальная И.Д. Метод определения гидроперекисей липидов с помощью тиоцианата аммония // Современные методы в биохимии / под ред. В.Н. Ореховича. М., 1977. С. 64-66.
19. Фоломеев В.Ф. Фотокolorиметрический ультрамикрометод количественного определения сульфгидрильных групп белка и небелковых соединений крови // Лаб. дело. 1981. № 1. С. 33-35.
20. Выпотные жидкости. Лабораторное исследование / В.В. Долгов, И.П. Шабалова, И.И. Миронова, Т.В. Джангирова, А.Л. Коротаев. М.; Тверь: ООО «Изд-во «Трида», 2006. 174 с.
21. Захватов А.Н., Фараонов В.Ю. Оценка цитологического состава синовии при внутрисуставной озонотерапии посттравматического артрита // Бюллетень ВСНЦ СО РАМН. 2011. № 4 (80). Ч. 1. С. 49-50.
22. Павлова В.Н. Синовиальная среда суставов. М.: Медицина, 1980. 296 с.
23. Изменение кислотно-основного состояния синовиальной жидкости у больных ревматоидным артритом / В.А. Бобков, Т.Н. Брыленкова, Е.И. Копилов, С.Г. Мицкая, Н.И. Казакова // Терапевт. арх. 1999. Т. 71, № 5. С. 20-22.
24. Матвеева Е.Л. Биохимические изменения в синовиальной жидкости при развитии дегенеративно-дистрофических процессов в коленном суставе: автореф. дис. ... д-ра биол. наук. Тюмень, 2007. 44 с.
25. Radwan Y.A., Alfeky A.A., Faramawi M.F. Analgesic effect of intra-articular magnesium sulphate compared with bupivacaine after knee arthroscopic meniscectomy // J. Adv. Res. 2013. Vol. 4, No 4. P. 355-360. DOI: 10.1016/j.jare.2012.07.001.

REFERENCES

1. Epanov V.V., Pal'shin G.A., Epanova A.A., Komissarov A.N., Markov P.V., Kiundiantseva O.V., Struchkova S.S. Otdalennyye rezul'taty artroskopicheskoi rezektsii meniskov kolennogo sustava i rol' vizual'noi diagnostiki pri posttraumaticheskom gonartroze v g. Iakutsk [Long-term results of arthroscopic resection of the knee menisci, and the role of visual diagnosis for posttraumatic gonarthrosis in Yakutsk]. *Iakutskii Med. Zhurn.*, 2012, no. 4 (40), pp. 45-47. (In Russian)
2. Kadenov I.V., Bal'khaev M.I., Babaev P.V. Artroskopii kolennogo sustava v usloviikh stacionarnykh kompleksakh (na baze tsentra ambulatornoi khirurgii gorodskoi polikliniki № 2) [Arthroscopy of the knee in the setting of the complexes substituting inpatient hospital departments (based on the center of outpatient surgery of City Polyclinic No 2)]. *Materialy IV nauchno-prakticheskoi konferentsii molodykh uchenykh Sibirskogo i Dal'nevostochnogo federal'nykh okrugov* [Proc. IV Conference of young scientists of the Siberian and Far Eastern Federal Districts]. Irkutsk, 2014, pp. 88-93. (In Russian)
3. Sihvonen R., Paavola M., Malmivaara A., Itälä A., Joukainen A., Nurmi H., Kalske J., Järvinen T.L.; Finnish Degenerative Meniscal Lesion Study (FIDELITY) Group. Arthroscopic partial meniscectomy versus sham surgery for a degenerative meniscal tear. *N. Engl. J. Med.*, 2013, vol. 369, no. 26, pp. 2515-2524. DOI: 10.1056/NEJMoa1305189.
4. Liu J.S., Li Z.Y. Arthroscopic partial meniscectomy for medial meniscal tear in late middle-aged adults. *Zhongguo Gu Shang*, 2014, vol. 27, no. 8, pp. 631-634.
5. Basques B.A., Gardner E.C., Varthi A.G., Fu M.C., Bohl D.D., Golinvaux N.S., Grauer J.N. Risk factors for short-term adverse events and readmission after arthroscopic meniscectomy: does age matter? *Am. J. Sports Med.*, 2015, vol. 43, no. 1, pp. 169-175. DOI: 10.1177/0363546514551923.
6. Haviv B., Bronak S., Kosashvili Y., Thein R. Arthroscopic meniscectomy of traumatic versus atraumatic tears in middle aged patients: is there a difference? *Arch. Orthop. Trauma Surg.*, 2016, vol. 136, no. 9, pp. 1297-1301. DOI: 10.1007/s00402-016-2504-y.
7. Hagino T., Ochiai S., Senga S., Yamashita T., Wako M., Ando T., Haro H. Arthroscopic treatment of symptomatic discoid meniscus in children. *Arch. Orthop. Trauma Surg.*, 2017, vol. 137, no. 1, pp. 89-94. DOI: 10.1007/s00402-016-2575-9.
8. Bohensky M.A., deSteiger R., Kondogiannis C., Sundararajan V., Andrianopoulos N., Bucknill A., McColl G., Brand C.A. Adverse outcomes associated with elective knee arthroscopy: a population-based cohort study. *Arthroscopy*, 2013, vol. 29, no. 4, pp. 716-725. DOI: 10.1016/j.arthro.2012.11.020.
9. Jawish R., Najdi H., Abi Safi C., Chameseddine A. The effect of intra-articular Tenoxicam on knee effusion after arthroscopy. *Int. Orthop.*, 2015, vol. 39, no. 7, pp. 1423-1426. DOI: 10.1007/s00264-014-2640-3.
10. Ivanov I.I. *Ostrye reaktivnye posleoperatsionnye artrity kolennogo sustava (patogenez, klinika, lechenie)*. Avtoref. diss. doct. med. nauk [Acute reactive postoperative arthritides of the knee (pathogenesis, clinical picture, treatment). Dr. med. sci. diss.]. N. Novgorod, 1997. 41 p. (In Russian)
11. Matveeva E.L., Gasanova A.G., Spirikina E.S. Perspektivy issledovaniia sinovial'noi zhidkosti dlia klinicheskoi praktiki (literaturnyi obzor) [Prospects of synovial fluid investigation for clinical practice (review of literature)]. *Genij Ortopedii*, 2012, no. 2, pp. 148-151. (In Russian)
12. Matveeva E.L., Spirikina E.S. Nekotorye pokazateli biokhimicheskogo analiza sinovial'noi zhidkosti [Some parameters of synovial fluid biochemical analysis]. *Genij Ortopedii*, 2012, no. 4, pp. 104-106. (In Russian)
13. Punzi L., Oliviero F. Arthrocentesis and synovial fluid analysis in clinical practice: value of sonography in difficult cases. *Ann. N.Y. Acad. Sci.*, 2009, vol. 1154, pp. 152-158. DOI: 10.1111/j.1749-6632.2009.04389.x.
14. Courtney P., Doherty M. Joint aspiration and injection and synovial fluid analysis. *Best Pract. Res. Clin. Rheumatol.*, 2013, vol. 27, no. 2, pp. 137-169. DOI: 10.1016/j.berh.2013.02.005.
15. Hagino T., Ochiai S., Watanabe Y., Senga S., Wako M., Ando T., Sato E., Haro H. Complications after arthroscopic knee surgery. *Arch. Orthop. Trauma Surg.*, 2014, vol. 134, no. 11, pp. 1561-1564. DOI: 10.1007/s00402-014-2054-0.
16. Vasil'ev V.N. Opredelenie farmakokhimicheskoi sovmestimosti komponentov antioksidantnoi lekarstvennoi smesi dlia intraartikuliarnogo vvedeniia [Determination of pharmacological compatibility of the components of antioxidant drug mixture for intra-articular infusion]. *Vestn. Chuvashskogo Un-ta*, 2011, no. 3, pp. 282-288. (In Russian)
17. Vasil'ev V.N. Eksperimental'noe obosnovanie lokal'noi intraartikuliarnoi terapii posleoperatsionnykh gemosinovitov (issledovanie in vivo) [Experimental substantiation of local intra-articular therapy of postoperative haemosynovites (in vivo study)]. *Vestn. Chuvashskogo Un-ta*, 2011, no. 3, pp. 277-281. (In Russian)
18. Romanova L.A., Stal'naia I.D. Metod opredeleniia gidroperekisei lipidov s pomoshch'iu tiotsianata ammonia [The method to determine lipid hydroperoxides with ammonium thiocyanate]. In: Orekhovich V.N., ed. *Sovremennyye metody v biokhimii* [Modern Methods in Biochemistry]. M., 1977, pp. 64-66. (In Russian)
19. Folomeev V.F. Fotokolorimetricheskii ul'tramikrometod kolichestvennogo opredeleniia sul'fgidril'nykh grupp belka i nebelkovykh soedinenii krovi [The photocolometric ultramicromethod to determine sulfhydryl groups of protein and non-protein blood compounds]. *Lab. Delo*, 1981, no. 1, pp. 33-35. (In Russian)

20. Dolgov V.V., Shabalova I.P., Mironova I.I., Dzhangirova T.V., Korotaev A.L. *Vypotnye zhidkosti. Laboratornoe issledovanie* [Exudate fluids. Laboratory investigation]. M., Tver', OOO «Izd-vo «Triada», 2006, 174 p. (In Russian)
21. Zakhvatov A.N., Safonov V.Iu. Otsenka tsitologicheskogo sostava sinovii pri vnutrisustavnoi ozonoterapii posttraumaticheskogo artrita [Evaluation of synovia cytological composition for intra-articular ozone therapy of posttraumatic arthritis]. *Bulleten' VSNTs SO RAMN*, 2011, no. 4 (80), Ch. 1, pp. 49-50. (In Russian)
22. Pavlova V.N. *Sinovial'naya sreda sustavov* [Synovial medium of joints]. M., Meditsina, 1980, 296 p. (In Russian)
23. Bobkov V.A., Brylenkova T.N., Kopilov E.I., Mitskaia S.G., Kazakova N.I. Izmenenie kislotno-osnovnogo sostoianiia sinovial'noi zhidkosti u bol'nykh revmatoidnym artritom [Changes in synovial fluid acid-base condition in patients with rheumatoid arthritis]. *Terapevt. Arkh.*, 1999, vol. 71, no. 5, pp. 20-22. (In Russian)
24. Matveeva E.L. *Biokhimicheskie izmeneniia v sinovial'noi zhidkosti pri razviti degenerativno-distroficheskikh protsessov v kolennom sustave*. Avtoref. diss. dokt. biol. Nauk [Biochemical changes in synovial fluid when developing degenerative and dystrophic processes in the knee. Dr. biol. Sci. diss.]. Tumen, 2007. 44 p. (In Russian)
25. Radwan Y.A., Alfeky A.A., Faramawi M.F. Analgesic effect of intra-articular magnesium sulphate compared with bupivacaine after knee arthroscopic meniscectomy. *J. Adv. Res.*, 2013, vol. 4, no. 4, pp. 355-360. DOI: 10.1016/j.jare.2012.07.001.

Рукопись поступила 05.07.2017

Сведения об авторе:

Васильев Владимир Николаевич,
ФГБУ «Приволжский федеральный медицинский исследовательский
центр» Минздрава России, г. Нижний Новгород, Россия,
Email: Vasilyev_V@list.ru

Information about the author:

Vladimir N. Vasilyev, M.D.,
Privolzhsky Federal Medical Research Centre,
Nizhny Novgorod, Russian Federation,
Email: Vasilyev_V@list.ru