

следующее. Наличие «послеоперационного рубца, проходящего через ось сгибания–разгибания голени» рассматривается авторами в качестве причины ухудшения послеоперационной реабилитации, что, однако, ни в настоящей работе, ни в исследованиях других авторов не подтверждено клинически и, кроме того, противоречит морфологическим данным. С 10-х по 30-е сутки после операции, т.е. в период должного интенсивного восстановления активных и пассивных движений в коленном суставе, «молодой» рубец представлен легко растяжимой рыхлой волокнистой соединительной тканью, которая не может ограничивать движения в суставе в силу своих механических свойств. По мере формирования «зрелого» рубца с 30-х по 90-е сутки с момента операции рыхлая волокнистая соединительная ткань трансформируется в менее растяжимую плотную волокнистую соединительную ткань, т.е. такую ткань, которая в норме со всех сторон окружает любой сустав, в том числе коленный, перекрывает его оси и не препятствует движениям, входя в состав сетчатого слоя дермы, сухожилий, связок, фиброзной капсулы, фасций и др. Доказанным является формирование смешанной контрактуры коленного сустава вследствие длительной до- и послеоперационной иммобилизации. Однако авторы исследования не приводят исчерпывающие сведения о до- и послеоперационной иммобилизации в контрольной и основной группах, что не позволяет оценить сопоставимость этих групп по данному параметру и его влияние на результат лечения.

При хирургическом лечении переломов наружного или внутреннего мыщелков большеберцовой кости стандартные наружный или внутренний парapatеллярные доступы обеспечивают достаточный подход ко всем участкам суставной поверхности «плата большеберцовой кости», включая его задние отделы, и положительно отличаются от наружного и внутреннего L-образных доступов тем, что не усложняют в будущем проведение потенциально возможной артропластики коленного сустава, менее опасны с точки зрения риска повреждения кожных нервов и развития стабильности коленного сустава, при необходимости обеспечивают подход и к контралатеральной его части, к крестообразным и коллатеральным связкам. При локализации внутрисуставного повреждения мыщелков большеберцовой кости преимущественно в их задних отделах могут быть применены варианты задних доступов к коленному суставу.

Обсуждая тему доступов к коленному суставу в свете современных тенденций и достижений травматологии и ортопедии, нельзя не сказать, что сама идея его «широкой ревизии» во время операций по поводу травм все больше уходит в прошлое вследствие массового внедрения не только в развитых, но и в развивающихся странах исчерпывающего дооперационного обследования, включающего КТ, МРТ и др., а также малоинвазивного хирургического лечения посредством минидоступов с применением интраоперационного артроскопического, рентгенотелескопического контроля.

Возможность интраоперационного растяжения коленного сустава и одновременно изменения угла сгибания в нем важна и реализуется посредством введения проксимальных крепежных элементов дистрактора (спиц или стержней) в дистальный метафиз бедренной кости так, что данные элементы становятся осью вращения. Это делает излишним применение шарниров, предосторожных предложенной модификацией интраоперационного модуля АВФ, позволяет быстро менять угол сгибания в коленном суставе, делает дистрактор менее громоздким и, следовательно, создающим меньшие препятствия для интраоперационных манипуляций и контроля.

Доктор мед. наук, профессор И.И. Литвинов

© Коллектив авторов, 2016

ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ОБОГАЩЕННОЙ ТРОМБОЦИТАМИ АУТОПЛАЗМЫ В ЛЕЧЕНИИ ОСТЕОАРТРОЗА КОЛЕННОГО СУСТАВА

Э.В. Халимов, С.Н. Савельев, А.Э. Халимов, Р.Ф. Нуриев, А.А. Очкурено

БУЗ УР «Городская клиническая больница № 6 Министерства здравоохранения Удмуртской республики», Ижевск;
ФГБУ «Центральный научно-исследовательский институт им. Н.Н. Приорова» Минздрава России, Москва, РФ

Представлены результаты применения обогащенной тромбоцитами аутоплазмы (ОТП) у больных остеоартрозом коленного сустава. В исследовании приняло участие 86 пациентов с остеоартрозом коленного сустава I–III стадии (141 коленный сустав). Все они получили 2 внутрисуставные инъекции ОТП с интервалом 14 дней. С помощью визуальной аналоговой шкалы оценивали выраженность боли исходно и через 6 и 12 мес после лечения. Наиболее значимая положительная динамика, сохранявшаяся в течение всего периода наблюдения, получена в группе пациентов со II стадией — $50,6 \pm 2,32$, $16,3 \pm 2,31$ ($p < 0,01$) и $16,3 \pm 2,40$ балла исходно и через 6 и 12 мес соответственно. При III стадии, несмотря на ухудшение состояние к 12-му месяцу, оценка выраженности боли была лучше, чем исходно, составив $79,3 \pm 2,32$ и $64,6 \pm 2,40$ балла исходно и через 12 мес соответственно ($p < 0,01$). Полученные данные свидетельствуют об эффективности ОТП в лечении начальных стадий остеоартроза коленного сустава и перспективности дальнейших исследований в данном направлении.

Ключевые слова: остеоартроз, консервативное лечение, болевой синдром, качество жизни.

Potentialities of Platelet-Rich Plasma Use in Treatment of Knee Osteoarthritis

E.V. Khalimov, S.N. Savel'ev, A.E. Khalimov, R.F. Nuriev, A.A. Ochkurenko

City Clinical Hospital # 6, Izhevsk;

N.N. Priorov Central Institute of Traumatology and Orthopaedics, Moscow, Russia

Results of the use of platelet-rich plasma (PRP) in patients with knee osteoarthritis are presented. The study included 86 patients with I-III degree of knee osteoarthritis (141 knee joints). All patients received 2 intraarticular injections of PRP with 14 days interval. Pain severity was assessed by visual analog scale in 6 and 12 months after treatment. The most significant positive dynamics was observed in patients with II degree — 50.6 ± 2.32 , 16.3 ± 2.31 ($p < 0.01$) and 16.3 ± 2.40 points initially and in 6 and 12 months, respectively. In III degree, despite the aggravation of symptoms by 12th month, the value of pain severity was better than the initial one, i.e. 79.3 ± 2.32 vs 64.6 ± 2.40 points initially and in 12 months, respectively ($p < 0.01$). The received data confirm the efficacy PRP in treatment of early degrees of knee osteoarthritis and perspective of future studies in that field.

Key words: osteoarthritis, conservative treatment, pain syndrome, quality of life.

Введение. Широкомасштабное эпидемиологическое исследование, проведенное в России в начале XXI века, выявило, что в настоящее время среди болезней костно-мышечной системы преобладает остеоартроз (53,8%). Он занимает первое место в структуре дегенеративно-дистрофических заболеваний суставов, составляя 13,3% [1]. Остеоартроз приводит к стойкой утрате трудоспособности и занимает 2–3-е место среди всех заболеваний по числу дней нетрудоспособности. В целом в структуре причин первичной инвалидности болезни костно-мышечной системы в России в последнее десятилетие стойко занимают 3-е место, причем отмечается рост уровня инвалидности вследствие этого класса болезней, что подчеркивает их социальную значимость [2].

В связи с увеличением средней продолжительности жизни неуклонно растет и заболеваемость остеоартрозом, что обуславливает повышение требований к социальной адаптации возрастной группы населения [3]. Встречаемость остеоартроза достигает максимума среди лиц в возрасте 80 лет. Им страдает каждая вторая женщина (51%), мужчины болеют несколько реже (41%) [4].

Известны способы лечения остеоартроза, при которых в сустав вводят различные препараты, содержащие, например, производные гиалуроновой кислоты. Полимеры гиалуроновой кислоты создают необходимую вязкость синовиальной жидкости, обеспечивая свободное скольжение суставных поверхностей, предупреждая механическое повреждение суставного хряща. Являясь энергетическим субстратом для хондроцитов, гиалуроновая кислота воздействует на метаболические процессы в хрящевой ткани. Все эти эффекты благоприятно влияют на трофические и репаративные процессы в суставном хряще. Однако существующие в настоящее время препараты являются экзогенными субстанциями, для их производства используются полисахариды

различной молекулярной массы и происхождения, они отличаются концентрацией гиалуроната натрия. Довольно высокая частота побочных явлений, недоказанное влияние этих препаратов на регенераторные способности хрящевой ткани сустава, непродолжительный клинический эффект, а также высокая стоимость диктуют необходимость поиска более эффективных и доступных методик лечения остеоартроза [5–8].

Введение кортикостероидных препаратов в полость сустава и параартикулярные ткани широко применяется до настоящего времени и, по данным ряда авторов, имеет продолжительный, до 12 нед, клинический эффект [9]. В месте введения кортикостероидов может возникать асептический остеонекроз и ускоренная дегенерация хряща. Клинически действие кортикостероидов проявляется резким уменьшением выраженности всех признаков воспаления в зоне введения гормона (гиперемия, отек, боль). Однако современные исследования доказывают, что кортикостероиды подавляют пролиферацию капилляров и фибробластов, синтез коллагена — необходимых элементов заживления тканей [10–12].

Дегенеративные процессы анатомических составляющих тканей сустава при остеоартрозе представляют реальную проблему. Это связано с низкой способностью хондроцитов к пролиферации, недостаточной их мобильностью и отсутствием васкуляризации межклеточного матрикса [13].

Активное развитие тканеинженерных технологий в медицине вызвало в последние десятилетия повышенный интерес к аутологичным факторам роста, которые в большом количестве содержатся в обогащенной тромбоцитами аутоплазме (ОТП). В частности, ОТП нашла применение в лечении такого распространенного заболевания, как остеоартроз коленного сустава [16, 17, 20]. Именно технология применения ОТП на сегодняшний день рассматривается как одна из перспективных

и доступных методик, способных приостановить разрушение хряща, улучшить качество жизни этой категории пациентов [21].

Цель исследования: дать предварительную оценку результатам применения ОТП при лечении остеоартроза коленного сустава.

ПАЦИЕНТЫ И МЕТОДЫ

Было обследовано 86 больных остеоартрозом коленных суставов, которым были выполнены внутрисуставные инъекции ОТП. Все пациенты давали информированное согласие на участие в исследовании. Набор пациентов осуществляли сплошным методом. Единицей наблюдения был больной с диагнозом остеоартроза коленного сустава I, II, III стадии (табл. 1). Критерии включения: отсутствие травм в анамнезе, боль в коленном суставе, продолжающаяся не менее 3 мес, отсутствие эффекта от традиционных методик лечения (НПВС, физиотерапия, хондропротекторы, производные гиалуроновой кислоты). Диагноз устанавливали в соответствии с классификацией Kellgren — Lawrence на основании рентгенограмм или данных МРТ [14].

Пациенты были в возрасте от 18 до 86 лет (средний возраст $51,9 \pm 1,49$ года), из них 39 (45,3%) мужчин и 47 (54,7%) женщин. Средний возраст мужчин составил $46,6 \pm 1,49$ года, женщин — $56,9 \pm 1,49$ года. Большинство (69,8%) составили пациенты со II стадией заболевания. У 31 (36,04%) больного было одностороннее поражение, у 55 (63,96%) — двустороннее. В целом лечению был подвергнут 141 коленный сустав. Все пациенты получили по 2 внутрисуставные инъекции ОТП с интервалом 14 дней.

Получение и применение ОТП. За 2 ч перед манипуляцией производили забор венозной крови из области локтевой ямки в количестве 350 мл. Кровь центрифугировали на роторной центрифуге РС-6 в течение 10 мин при 2500 оборотах. Полученную в супернатанте плазму подвергали второму центрифугированию в течение 30 мин при 3000 оборотах. После этого бедную тромбоцитами плазму удаляли с извлечением 15–20 мл ОТП. У всех пациентов оценивали исходный уровень содержания тромбоцитов в крови и в полученной ОТП, а также коагулограмму бедной тромбоцитами плазмы и ОТП.

Введение ОТП в полость сустава осуществляли из классического верхнелатерального доступа. В полость сустава вводили от 5 до 7 мл ОТП, а также 5–7 мл в наиболее болезненные точки параартикулярных тканей [15]. В конце процедуры пациента просили согнуть и разогнуть колено несколько раз для распределения ОТП по суставу. После инъекции

пациентов отпускали домой, но при этом предупреждали, что они должны максимально ограничить физическую нагрузку на конечность в течение 2–3 сут. Во время лечения всем рекомендовали лечебную физкультуру для восстановления мышц бедра и голени обеих нижних конечностей с минимальной осевой нагрузкой на конечность. Процедуру повторяли через 14 дней, при этом проводили опрос пациента на предмет выявления изменений состояния и болевого синдрома в первые дни после инъекции.

Болевой синдром оценивали по 100-балльной визуальной аналоговой шкале (ВАШ) в момент обращения пациента, через 6 и 12 мес после окончания курса лечения. Также учитывали то, насколько пациент сам удовлетворен результатами лечения.

Статистическая обработка результатов включала применение корреляционного анализа, расчет ошибки репрезентативности; достоверность различий определяли с помощью Т-критерия Вилкоксона. Различия считали статистически значимыми при $p < 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ

При оценке показателей коагулограммы по стандартным методикам выявлено, что время свертываемости плазмы в ОТП сокращалось в 2,6 раза по сравнению с показателем плазмы периферической крови. Другие показатели свертываемости не изменялись, что свидетельствует о высокой активности и жизнеспособности тромбоцитов в полученной ОТП.

В процессе лечения, а также последующего наблюдения нами не отмечено негативных побочных эффектов после введения ОТП. Практически во всех случаях пациенты испытывали разной интенсивности боли в области инъекций, которые самостоятельно проходили на 1–2-е сутки. Эти явления мы считаем естественной реакцией воспаления в ответ на введение в ткани биологически активного клеточного субстрата. Все больные отметили уменьшение выраженности болевого синдрома на 4–7-е сутки после первого введения, улучшение функции конечности.

Исходная концентрация тромбоцитов в крови пациентов в среднем составила $256 \pm 7,5$ ($162–358$) тыс. в 1 мкл, в ОТП — $1354 \pm 74,3$ ($725–3029$) тыс. в 1 мкл ($p < 0,05$). В ходе исследований нами не выявлено связи между количеством тромбоцитов в ОТП и эффективностью лечения по прошествии 6 и 12 мес, а также связи между количеством тромбоцитов в периферической крови и результатами применения ОТП ($p > 0,05$).

Табл. 1. Распределение пациентов по стадии заболевания, возрасту и полу

Параметр	I стадия (n=13)		II стадия (n=60)		III стадия (n=13)	
	м	ж	м	ж	м	ж
Количество больных	6 (6,9%)	7 (8,2%)	30 (34,9%)	30 (34,9%)	3 (3,5%)	10 (11,6%)
Средний возраст, годы	$22,3 \pm 1,49$	$33,4 \pm 1,49$	$48,4 \pm 1,52$	$57,7 \pm 1,52$	$68,0 \pm 1,61$	$69,3 \pm 1,61$

Табл. 2. Динамика среднего показателя субъективной оценки эффективности лечения по ВАШ ($M \pm m$)

Группа	До лечения (1)	Через 6 мес (2)	Через 12 мес (3)
I стадия	31,5 $\pm$ 2,32	10,0 $\pm$ 2,31 $T_{1-2}=4,5, p<0,01$	8,4 $\pm$ 2,40 $T_{1-3}=1,0, p<0,01$ $T_{2-3}=12,5, p<0,05$
II стадия	50,6 $\pm$ 2,32	16,3 $\pm$ 2,31 $T_{1-2}=10,2, p<0,01$	16,3 $\pm$ 2,40 $T_{1-3}=10,9, p<0,01$ $T_{2-3}=0, p>0,05$
III стадия	79,3 $\pm$ 2,32	50,8 $\pm$ 2,31 $T_{1-2}=3,5, p<0,01$	64,6 $\pm$ 2,40 $T_{1-3}=3,5, p<0,01$ $T_{2-3}=2,0, p>0,05$

Как видно из представленных в табл. 2 данных, наиболее выраженный клинический эффект от терапии выявлен у пациентов, страдающих II стадией остеоартроза, причем результат сохранялся на протяжении всего периода наблюдения.

Пациенты с I стадией остеоартроза по результатам опроса по ВАШ показали наименьший уровень показателей боли и нарушения функции (31,5 $\pm$ 2,32 балла), что согласуется с общепринятым представлением о выраженности клинической картины при рентгенологически выявленном остеоартрозе I стадии.

Самая яркая клиническая картина наблюдалась в группе больных с III стадией остеоартроза в возрасте старше 60 лет с наиболее выраженными дегенеративно-дистрофическими изменениями в тканях сустава. Пациенты этой группы отмечали улучшение через 6 мес после окончания лечения с последующей тенденцией к ухудшению (см. табл. 2). Однако результаты, полученные спустя 12 мес после лечения, все же оказались лучше исходных показателей ($p \leq 0,01$).

В целом анализ выявил улучшение после применения ОТП через 6 мес на 68,3% ($p < 0,01$) при I стадии, на 67,8% ($p < 0,01$) при II стадии и на 36% ($p < 0,01$) при III стадии. Положительная динамика отмечена и к 12-му месяцу наблюдения у пациентов с I стадией гонартроза ($p < 0,01$). У пациентов со II стадией артроза субъективный показатель боли через 12 мес остался на уровне, зарегистрированном по прошествии 6 мес. после лечения. Отмечена тенденция к снижению положительного эффекта спустя 12 мес. после лечения у пациентов с III стадией артроза на 21,4% ($p < 0,01$). Снижение достигнутого эффекта наблюдалось только у пациентов с III стадией заболевания (4,6% от общего числа пациентов).

ОБСУЖДЕНИЕ

В ходе настоящего исследования мы не выявили зависимости исходов лечения от концентрации тромбоцитов в ОТП. По нашим предварительным данным, отличия эффекта от инъекций ОТП с концентрацией от 700 тыс. до 3 млн клеток в 1 мкл не наблюдается. Также мы не отметили влияния концентрации тромбоцитов на время свертываемости плазмы, что косвенно подтверждает жизнеспособность и высокую активность тромбоцитов в ОТП, несмотря на количество последних в ОТП.

Полученные нами результаты сопоставимы с данными зарубежных авторов, использовавших ОТП в лечении гонартроза. Так, Е. Кон и соавт. [16, 17] сообщили о хороших клинических результатах применения внутрисуставных инъекций ОТП при остеоартрозе коленного сустава у пациентов с ранней стадией дегенеративных изменений. Их наблюдения, как и проведенное нами исследование, показали, что возраст пациента, а также выраженность дегенеративных изменений в коленном суставе влияют на отзывчивость к терапии ОТП. Систематический обзор публикаций, посвященных анализу применения ОТП для лечения остеоартроза у 739 пациентов (817 коленных суставов), позволил говорить о значительном эффекте инъекций ОТП, сохранявшемся сроком до 12 мес, по сравнению с производными гиалуроновой кислоты [18]. S. Raeissadat и соавт. [19], оценив результаты использования ОТП у 160 пациентов с гонартрозом, также отметили более высокую эффективность инъекций ОТП в сравнении с гиалуроновой кислотой. Однако, несмотря на множество, зачастую противоречивых, опубликованных результатов исследований применения ОТП в лечении остеоартроза коленного сустава, эти исследования являются, как минимум, безрезультатными с точки зрения доказательной медицины, так как необходимо большое многоцентровое рандомизированное исследование [20, 21]. Полученные нами обнадеживающие результаты могут служить основанием для проведения экспериментальных работ, выполнения исследований на большом клиническом материале с выделением нескольких групп больных и применением различных методов оценки результатов лечения.

Заключение. Результаты проведенного клинического исследования продемонстрировали высокую эффективность применения ОТП в лечении остеоартроза коленного сустава I и II стадии. Применение ОТП-технологии может быть эффективной безопасной и доступной альтернативой лечения гонартроза. Положительное локальное влияние ОТП на патологические процессы в поврежденных тканях не вызывает сомнений, однако механизм этого до конца не ясен. В связи с этим активно продолжается работа отечественных и зарубежных исследователей, результаты которой помогут систематизировать подходы к получению и эффективному применению ОТП в лечении

различных патологических состояний костно-мышечной системы.

Авторы выражают благодарность

Толмачеву Денису Анатольевичу, кандидату мед. наук, доценту кафедры общественного здоровья и здравоохранения Ижевской государственной медицинской академии за помощь в статистической обработке данных

ЛИТЕРАТУРА [REFERENCES]

1. Фоломеева О.М., Галушко Е.А., Эрдес Ш.Ф. Распространенность ревматических заболеваний в популяциях взрослого населения России и США. Научно-практическая ревматология. 2008; 4: 4-13 [Folomeeva O.M., Galushko E.A., Erdes Sh.F. Prevalence of rheumatic diseases in adult populations of Russian Federation and USA. Nauchno-prakticheskaya revmatologiya. 2008; 4: 4-13 (in Russian)].
2. Петрунько И.Л. Заболеваемость, инвалидность вследствие болезней костно-мышечной системы, их медико-социальная значимость и научное обоснование системы реабилитации инвалидов: Автореф. дис. ... д-ра мед. наук. М.; 2011 [Petrunko I.L. Morbidity, disability due to musculoskeletal system diseases, their medical social importance and scientific grounding of the rehabilitation system for disabled. Dr. med. sci. Diss. Moscow; 1994 (in Russian)].
3. Curl W.W., Krome J., Gordon E.S., Rushing J., Smith B.P., Poehling G.G. Cartilage injuries: a review of 31,516 knee arthroscopies. Arthroscopy. 1997; 13: 456-60.
4. Галушко Е.А., Большакова Т.Ю., Виноградова И.Б., Иванова О.Н., Лесняк О.М., Меньшикова Л.В. и др. Структура ревматических заболеваний среди взрослого населения России по данным эпидемиологического исследования. Научно-практическая ревматология. 2009; 1: 11-7 [Galushko E.A., Bol'shakova T.Yu., Vinogradova I.B., Ivanova O.N., Lesnyak O.M., Men'shikova L.V., et al. Structure of rheumatic diseases among adult population of Russia according to data of an epidemiological study (preliminary results). Nauchno-prakticheskaya revmatologiya. 2009; 1: 11-7 (in Russian)].
5. Лила А.М. Современная фармакотерапия остеоартроза. Новые Санкт-Петербургские врачебные ведомости. 2005; 1 (35): 38-44 [Lila A.M. Modern pharmacotherapy of osteoarthritis. Novye Sankt-Peterburgskie vedomosti. 2005; 1 (35): 38-44 (in Russian)].
6. Лопатина Д.В., Лобанов С.В. Клинический опыт применения производных гиалуроновой кислоты в комплексном лечении больных с деформирующим артрозом крупных суставов. Русский медицинский журнал. 2010; 11: 756-8 [Lopatina D.V., Lobanov S.V. Clinical experience of the use of hyaluronic acid derivatives in complex treatment of patients with deforming arthrosis of large joints. Russkiy meditsinskiy zhurnal. 2010; 11: 756-8 (in Russian)].
7. Меньшикова И.В. Современные подходы к диагностике и лечению остеоартроза коленного сустава. Дис. ... д-ра мед. наук. М.; 2010 [Men'shikova I.V. Modern approaches to diagnosis and treatment of knee osteoarthritis. Dr. med. sci. Diss. Moscow; 2010 (in Russian)].
8. Dougados M., Nguyen M., Llistrat V., Amor B. High molecular weight sodium hyaluronate (hyalectin) in osteoarthritis of the knee: a 1 year placebo-controlled trial. Osteoarthritis Cartilage. 1993; 1 (2): 97-103.
9. Загребнева А.И. Подходы к локальной инъекционной терапии триамцинолоном ацетонидом у больных с остеоартрозом: Дис. ... канд. мед. наук. М.; 2008 [Zagrebneva A.I. Approaches to local injection therapy with triamcinolone acetonide in patients with osteoarthritis. Cand. med. sci. Diss. Moscow; 2008 (in Russian)].
10. Ситник А.А. Разрыв ахиллова сухожилия после инъекций кортикостероидов. Медицинский журнал. 2003; 4 (6): 116-7 [Sitnik A.A. Achilles tendon rupture after injections of corticosteroids. Meditsinskiy zhurnal. 2003; 4 (6): 116-17 (in Russian)].
11. Greenwald R.A., Lotke P.A., Carsons S.E., Rush S., Ecker M.L., Moak S.A., Lavietes B. Correlation of local steroid therapy with changes in human articular cartilage. Arthr. Rheum. 1986; 29 (4): 16.
12. Иванова М.М., Акимова Т.Ф., Цурко В.В., Новоселова Т.М. Кортикостероидная терапия и асептический некроз костей у больных ревматоидным артритом. В кн.: Сборник тезисов докладов Всесоюзной конференции ревматологов «Локальная терапия при ревматических заболеваниях». М.; 1988: 11 [Ivanova M.M., Akimova T.F., Tsurko V.V., Novosyolova T.M. Corticosteroid therapy and aseptic osteonecrosis in patients with rheumatoid arthritis. In: Local therapy in rheumatic diseases: Proc. All-Union Conf. Reumat. Moscow; 1988: 11 (in Russian)].
13. Newman A.P. Articular cartilage repair. Am. J. Sport Med. 1998; 26 (2): 309-24.
14. Kellgren J.H., Lawrence J.S. Osteoarthritis and disk degeneration in urban population. Ann. Rheum. Dis. 1958; 17 (4): 388-97.
15. Миронов С.П., Очкуренко А.А., Кесян Г.А., Савельев С.Н. Способ лечения остеоартроза коленного сустава. Патент РФ № 2455028; 2012 [Mironov S.P., Ochurenko A.A., Kesyan G.A., Savelyev S.N. Method of knee osteoarthritis treatment. Patent RF, N 2455028; 2012 (in Russian)].
16. Kon E., Buda R., Filardo G., Di Martino A., Timoncini A., Cenacchi A. et al. Platelet-rich plasma: intra-articular knee injections produced favorable results on degenerative cartilage lesions. Knee Surg. Sports Traumatol. Arthrosc. 2010; 18 (4): 472-9.
17. Kon E., Mandelbaum B., Buda R., Filardo G., Delcogliano M., Timoncini A. et al. Platelet-rich plasma intra-articular injection versus hyaluronic acid viscosupplementation as treatments for cartilage pathology: from early degeneration to osteoarthritis. Arthroscopy. 2011; 27 (11): 1490-501.
18. Meheux C.J., McCulloch P.C., Lintner D.M., Varner K.E., Harris J.D. Efficacy of intra-articular platelet-rich plasma injections in knee osteoarthritis: a systematic review. Arthroscopy. 2016; 32 (3): 495-505.
19. Raeissadat S.A., Rayegani S.M., Hassanabadi H., Fathi M., Ghorbani E., Babaei M., Azma K. Knee osteoarthritis injection choices: platelet-rich plasma (prp) versus hyaluronic acid (a one-year randomized clinical trial). Clin. Med. Insights Arthritis Musculoskelet. Disord. 2015; 8: 1-8.
20. Lai L.P., Stitik T.P., Foye P.M., Georgy J.S., Patibanda V., Chen B. Use of platelet-rich plasma in intra-articular knee injections for osteoarthritis: a systematic review. PM R. 2015; 7 (6): 637-48.
21. Pourcho A.M., Smith J., Wisniewski S.J., Sellon J.L. Intraarticular platelet-rich plasma injection in the treatment of knee osteoarthritis: review and recommendations. Am. J. Phys. Med. Rehabil. 2014; 93 (11 Suppl 3): S108-21.

Сведения об авторах: Халимов Э.В. — доктор мед. наук, главврач ГКБ №6; Савельев С.Н. — канд. мед. наук, врач травматолог-ортопед ГКБ №6; Халимов А.Э., Нуриев Р.Ф. — врачи травматологи-ортопеды ГКБ №6; Очкуренко А.А. — доктор мед. наук, профессор, зав. организационно-методическим отделом ЦИТО.

Для контактов: Савельев Сергей Николаевич. 426067, Ижевск, ул. Труда, д. 1, ГКБ №6. Тел.: +7 (912) 450-71-91. E-mail: alsavel@mail.ru.