

## ЗАВИСИМОСТЬ РИСКА ВЫВИХА ГОЛОВКИ ЭНДОПРОТЕЗА ТАЗОБЕДРЕННОГО СУСТАВА ОТ ВИДА ПРИМЕНЕННОГО ДОСТУПА (ОБЗОР)

**Р. К. Абдулнасыров** — ГБОУ ВПО «Саратовский ГМУ им. В. И. Разумовского» Минздрава России, аспирант кафедры травматологии и ортопедии; **С. И. Киреев** — ГБОУ ВПО «Саратовский ГМУ им. В. И. Разумовского» Минздрава России, профессор кафедры травматологии и ортопедии, доктор медицинских наук; **Д. А. Марков** — ГБОУ ВПО «Саратовский ГМУ им. В. И. Разумовского» Минздрава России, доцент кафедры травматологии и ортопедии, кандидат медицинских наук; **К. С. Юсупов** — ФГБУ «Саратовский НИИТО» Минздрава России, врач травматолог-ортопед отдела новых технологий в травматологии и ортопедии, кандидат медицинских наук; **А. С. Летов** — ФГБУ «Саратовский НИИТО» Минздрава России, врач травматолог-ортопед отдела новых технологий в травматологии и ортопедии, кандидат медицинских наук; **А. В. Фроленков** — ФГБУ «Саратовский НИИТО» Минздрава России, врач травматолог-ортопед отдела новых технологий в травматологии и ортопедии; **Н. Н. Павленко** — ФГБУ «Саратовский НИИТО» Минздрава России, ведущий научный сотрудник отдела новых технологий в травматологии и ортопедии, доктор медицинских наук.

## THE ACCESS DEPENDENCE OF ENDOPROSTHETIC BALL DISLOCATION IN HIP REPLACEMENT (REVIEW)

**R. K. Abdunasyrov** — Saratov State Medical University n.a. V. I. Razumovsky, Department of Traumatology and Orthopedics, Post-graduate; **S. I. Kireev** — Saratov State Medical University n.a. V. I. Razumovsky, Department of Traumatology and Orthopedics, Professor, Doctor of Medical Sciences; **D. A. Markov** — Saratov State Medical University n.a. V. I. Razumovsky, Department of Traumatology and Orthopedics, Assistant Professor, Candidate of Medical Sciences; **K. S. Yusupov** — Saratov Scientific Research Institute of Traumatology and Orthopedics, Department of Innovative Technologies in Traumatology and Orthopedics, Candidate of Medical Sciences; **A. S. Letov** — Saratov Scientific Research Institute of Traumatology and Orthopedics, Department of Innovative Technologies in Traumatology and Orthopedics, Candidate of Medical Sciences; **A. V. Frolenkov** — Saratov Scientific Research Institute of Traumatology and Orthopedics, Department of Innovative Technologies in Traumatology and Orthopedics; **N. N. Pavlenko** — Saratov Scientific Research Institute of Traumatology and Orthopedics, Department of Innovative Technologies in Traumatology and Orthopedics, Leading Research Assistant, Doctor of Medical Sciences.

Дата поступления — 22.03.2016 г.

Дата принятия в печать — 19.05.2016 г.

**Абдулнасыров Р. К., Киреев С. И., Марков Д. А., Юсупов К. С., Летов А. С., Фроленков А. В., Павленко Н. Н. Зависимость риска вывиха головки эндопротеза тазобедренного сустава от вида примененного доступа (обзор).** Саратовский научно-медицинский журнал 2016; 12 (2): 175–181.

Проанализированы публикации зарубежных и отечественных авторов, касающиеся вопросов тотального эндопротезирования тазобедренного сустава. Представлены данные национальных регистров различных стран, освещены вопросы тотального эндопротезирования, описаны усовершенствования технологии оперативных вмешательств и наиболее значимые факторы риска вывиха головки эндопротеза.

**Ключевые слова:** тазобедренный сустав, тотальное эндопротезирование, вывих головки эндопротеза, хирургический доступ.

**Abdunasyrov RK, Kireev SI, Markov DA, Yusupov KS, Letov AS, Frolenkov AV, Pavlenko NN. The access dependence of endoprosthesis ball dislocation in hip replacement (review).** Saratov Journal of Medical Scientific Research 2016; 12 (2): 175–181.

In the course of the study the foreign and native publications concerning total hip replacement have been analyzed. The data from National Registers of various countries are presented in the study. They highlight some issues upon total hip replacement, technologies of surgical intervention advancing and most important risk factors for endoprosthesis ball dislocation.

**Key words:** hip joint, total hip replacement, endoprosthesis ball dislocation, surgical access.

В настоящее время врачи столкнулись с проблемой ускоренного «старения нации», что обуславливает развитие гериатрической медицины, в том числе отрасли травматологии и ортопедии, целью которой является продление активной и качественной жизни в любом возрасте [1–4].

К наиболее значимым медико-биологическим проблемам относятся лечение и реабилитация больных с повреждениями и заболеваниями крупных суставов. Не случайно в январе 2000 г. в Женеве под эгидой ВОЗ состоялось официальное открытие Международного десятилетия (2000-2010), посвященного костно-суставным нарушениям. Одним из самых распространенных заболеваний лиц старше сорока лет является остеоартроз (ОА), а на практике на первый

план выходит клиника поражения крупных суставов при данной патологии [5–8].

После первичного тотального эндопротезирования тазобедренного сустава (ТЭП) благоприятные результаты отмечены в 80–90% случаев, однако наблюдение в динамике свидетельствует о снижении удельного веса положительных исходов [9, 10].

В последние годы в Российской Федерации зарегистрирован рост количества выполненных эндопротезирований: в 2006 г. выполнено более 15 тыс. операций эндопротезирования крупных суставов, а в 2011 г. — около 50 тыс. артропластик. Потребность населения в эндопротезировании составляет 250 тыс. операций в год [11]. По официальной статистике, в 2004 г. в России зарегистрировано более 14 млн человек с ОА крупных суставов, а распространенность данного заболевания составляет 12% работоспособного населения, причем в последние годы процент нетрудоспособного населения увеличился 3–5 раз [12, 13].

В нашей стране интенсивно растет количество выполняемых эндопротезирований суставов [14]. С 2008 по 2013 г. число выполненных ТЭП тазобедренного сустава увеличилось более чем в 2,5 раза: с 33223 до 86033 операций эндопротезирования крупных суставов в год, из них в 2013 г. выполнено 54703 замены тазобедренного сустава.

По данным зарубежной литературы, распространенность ОА очень велика. Рандомизированное многотысячное исследование популяций азиатских стран, проведенное рядом ученых, прогнозирует увеличение количества случаев ОА крупных суставов в два и более раз: с 6,8% зарегистрированных случаев в 2008 г. до 16,2% случаев в 2040 г. [15–19]. Печально выглядят и статистика в развитых европейских странах, США [20].

Заболевания крупных суставов имеет тенденцию к увеличению и распространению у лиц молодого возраста в связи с ростом аутоиммунной патологии (ревматоидный артрит и другие коллагенозы), диспластическими изменениями костно-мышечной системы, ростом травматических повреждений (автокатастрофы и другие травмы), «омоложением» ОА [21, 22]. Так, по данным национальных регистров, в Великобритании ОА крупных суставов различной этиологии страдают от 1,3 до 1,75 млн человек разных возрастных групп. В Германии насчитывается около 4 млн людей с данной патологией из 82 млн общей популяции проживающих в данной стране; в Канаде — 4 млн из 31 млн жителей. В Японии 127 млн (22% всей популяции) страдают от тех или иных форм ОА, в США — 41 млн жителей [23].

Несмотря на достигнутые успехи в консервативном лечении дегенеративно-дистрофических заболеваний крупных суставов, в настоящее время не существует метода полноценной регенерации всех компонентов суставов [24–26]. В связи с данными обстоятельствами наиболее эффективным способом лечения является тотальное эндопротезирование сустава, позволяющее избавить пациента от хронического болевого синдрома и выраженного ограничения движений в пораженном суставе, восстановить опороспособность [27–31].

Нуждаемость в тотальном эндопротезировании (ТЭП) как методе лечения патологии крупных суставов поистине велика: в Великобритании в 2000 г. выполнено более 80 тыс. подобных операций, общие затраты на лечение составили не менее 405 млрд фунтов стерлингов [32]. В США экономические за-

траты на ТЭП в 2004 г. достигли 82,4 млрд долл., а количество граждан, имеющих один имплантат, достигло 11 млн.

По данным регистра эндопротезирования тазобедренного сустава РНИИТО им. Р.Р. Вредена за 2007–2012 гг., в указанный период выполнено 15132 операции, из них первичного эндопротезирования — у 11648 пациентов. Авторами отмечено, что, учитывая небольшой срок ведения регистра и удаленность значительной части лечившихся в учреждении пациентов, обратившихся повторно в связи с необходимостью операции в области эндопротеза, их число может отличаться от реального количества пациентов, которым потребовалась ревизия [33].

Хирурги-ортопеды нуждаются в более строгом и основанном на доказательствах подходе к выбору эндопротезов, поскольку в существующих условиях им приходится сталкиваться с целым рядом проблем медицинского, технического и экономического свойства. Существует определенный конфликт хирургов и фирм — производителей ортопедических имплантатов, так как у них различные цели. Целью хирурга является улучшение клинических показателей, поэтому он ориентирован в первую очередь на хорошо зарекомендовавшие себя модели имплантатов и технологии установки, а представители индустрии заинтересованы в разработке новой продукции, чтобы повысить показатели продаж [34].

Проанализировав имеющиеся данные, определили, что после первичного эндопротезирования ТБС имплантатами отечественного производства средний срок до первой ревизии составил 8,6 года (95%, доверительный интервал 8,0–9,2 года), а для импортных эндопротезов 5,7 года (95%, доверительный интервал 5,2–6,4 года). В период с 2003 по 2014 г. только в РНИИТО им. Р.Р. Вредена было установлено 23545 эндопротезов ТБС, из них 21794 импортного и 1751 отечественного производства. На сегодняшний день более дорогие «инновационные» модели искусственных тазобедренных суставов не показывают результатов, превосходящих традиционные эндопротезы как с клинической, так и с экономической точки зрения. Ни самые современные технологии покрытия компонентов, ни сверхизносостойкие пары трения и никакие другие новшества дизайнера не смогут избавить пациентов от технических ошибок при установке новых и более дорогих конструкций [14].

Таким образом, применение ТЭП в настоящее время рассматривается как доступный метод лечения дегенеративно-дистрофических заболеваний крупных суставов различной этиологии у лиц как молодого, так и старшего возраста.

Несмотря на высокое качество применяемых отечественных и зарубежных имплантатов, постоянное усовершенствование техники эндопротезирования и накопление практического опыта у ортопедов, количество неудовлетворительных исходов операций составляет высокий процент. По данным ряда авторов, ранние послеоперационные вывихи головки эндопротеза происходят в 0,11–17,5% случаев [35–41].

Оперативная техника установки компонентов ТБС соответствует разработанным мировым стандартам. Существуют два часто используемых доступа к ТБС во время операции: задний (доступ Мура — Джипсона — Каплана) и латеральный (доступ Смит — Петерсена), каждому из которых присущи свои достоинства и недостатки, однако их выбор в наибольшей степени связан с предпочтениями хирурга [42–45].

Хирургический доступ к тазобедренному суставу при ТЭП сопряжен с риском возникновения вывиха. В основном используются переднебоковые и заднебоковые доступы к тазобедренному суставу. Одним из наиболее часто применяемых доступов является стандартный прямой боковой доступ по Хардингу [44]. Этот доступ легко выполним, обеспечивает превосходную визуализацию раны, большая травматизация мягких тканей позволяет адекватно управлять конечностью и ориентировать компоненты эндопротеза. При выполнении доступа возникает необходимость отсечения передней части средней ягодичной мышцы, что нередко приводит к послеоперационной слабости отводящего механизма и связанной с этим хромотой [46–48].

*Переднебоковой доступ* положительно зарекомендовал себя особенно при первичном эндопротезировании. Так, по опубликованным данным, частота вывихов при применении переднебокового доступа составила от 2,2% после первичных до 7,5% после ревизионных вмешательств [49].

В 2009 г. проведен анализ 2971 операции первичного (86,1%) и ревизионного тотального эндопротезирования тазобедренного сустава: из 280 вмешательств из бокового доступа Хардинга вывих зафиксирован у трех пациентов (1,1%) [50].

Авторами отмечено, что из 699 операций первичного ТЭП в группу антеролатерального доступа вошло 419 (59,9%) пациентов, а в группу заднего — 280 (40,1%) пациентов. Так, в группе антеролатерального доступа вывихов было 5 (1,2%), а в группе заднего доступа 18 (6,4%). Все вывихи вправлены закрытым способом под контролем электронно-оптического преобразователя. Рецидивирующий вывих отмечен у трех пациентов в каждой группе: 0,7% в группе переднебокового доступа и 1,1% в группе заднего доступа; в каждом случае выполнена ревизионная операция. Авторы считают, что с точки зрения риска вывиха нужно планировать операцию эндопротезирования с учетом диагноза и возраста, отдавая предпочтение переднебоковому доступу у пожилых пациентов с переломами шейки бедренной кости или ревматоидным артритом [51].

По данным регистра эндопротезирования тазобедренного сустава РНИИТО им. Р.Р. Вредена, за 2007–2012 гг. выполнено 15132 операции, из них первичное эндопротезирование осуществлено у 11648 пациентов, а основным хирургическим доступом при первичном эндопротезировании на протяжении отчетного периода являлся переднебоковой: 10571 (90,83%) из 11637 пациентов [52].

*Чрезвертельный доступ* обеспечивает наиболее низкий процент вывихов [53]. Так, при установке 2012 эндопротезов типа Charnley (из них 1684 с применением чрезвертельного доступа) число вывихов составило 60 (3,0%), 54 из которых произошли в течение первых трех месяцев, 6 — в течение первого года. В 46 случаях из 60 после закрытого вправления рецидивов не наблюдалось. Число задних вывихов пришлось на 30 пациентов, из которых в 23 случаях выявлены рентгенологические признаки: ретроверсии вертлужного компонента до 7–10°. У 11 больных случился передний вывих, в одном случае вывих произошел в результате импиджмента между шейкой и цементом, сместившимся кзади, а в остальных десяти случаях возникновение переднего вывиха было обусловлено избыточной антеверсией бедренного компонента с антеверсией или без антеверсии вертлужного компонента. В двух случаях выявлена

вертикальная позиция вертлужного компонента (60° и 62°). В остальных 17 случаях вывих произошел по следующим причинам: в шести случаях из-за отрыва большого вертела, в четырех случаях пациенты не соблюдали предписанного им ограничения движений и в пяти случаях вывих стал результатом падения.

Опубликованы данные о 3000 операциях, выполненных с 1971 по 1979 г., с применением чрезвертельного доступа и эндопротезов типа Charnley — Mueller и Charnley. Число вывихов составило 14 (0,46%); у десяти из 14 пациентов первичный вывих произошел в течение трех недель с момента операции. Рецидив вывиха наблюдался у четырех пациентов, 12 вывихов произошли при сгибании больше 90°. В семи случаях рентгенологически выявлена неправильная позиция ацетабулярного компонента, но только в двух из них произведены ревизионные вмешательства [54]. Данные различных авторов о частоте вывихов головки эндопротеза в зависимости от доступа представлены в табл. 1.

Таблица 1

Частота вывихов головки эндопротеза в зависимости от доступа, %

| Авторы                                 | Доступ         |                |        |
|--|----------------|----------------|--------|
|  | переднебоковой | чрезвертельный | задний |
| Coventry M. B. et al., 1974 [53]       | -              | 3,0            | -      |
| Pellicci P. M. et al., 1979 [54]       | -              | 0,46           | -      |
| Woo R., Morrey B., 1982 [48]           | 2,3            | -              | 5,8    |
| Masonis J. L., Bourne R. B., 2002 [49] | 2,18           | 1,27           | 3,23   |
| Alberton G. M. et al., 2002 [55]       | 7,5            | 7,8            | 6,1    |
| Berry D. J. et al., 2005 [58]          | 3,1            | 3,4            | 6,9    |
| Kwon M. S. et al., 2006 [59]           | 0,7            | 0,43           | 1,01   |
| Ключевский В. В. и др., 2009 [50]      | 1,1            | -              | 4,4    |
| Кавалерский Г. М. и др., 2013 [51]     | 1,2            | -              | 6,4    |
| Молодов М. А., 2015 [65]               | -              | -              | 4,36   |

По данным J. Masonis с соавт. [49], чрезвертельный вывих составил 1,27%, при отсутствии несращения или ложного сустава большого вертела, в противном случае вероятность возникновения вывиха резко увеличивается. Авторы доложили о частоте вывихов после ревизионных вмешательств с применением чрезвертельного доступа: 7,8% (9 случаев), причем в семи случаях авторы диагностировали ложный сустав большого вертела [55].

*Задний доступ* характеризуется высокой частотой вывихов вследствие тенденции к ретропозиции вертлужного компонента, которая объясняется особенностями хирургического доступа к вертлужной впадине [53, 56–59].

В сообщении о результатах 300 операций эндопротезирования тазобедренного сустава фигурирует число вывихов составило у 9 (3,0%) пациентов. Из 9

пациентов у трех произошел передний вывих, у пяти задний. Пять пациентов с вывихами имели в анамнезе оперативное вмешательство на тазобедренном суставе. Авторы назвали причиной передних вывихов избыточную антеверсию чашки и не обнаружили корреляции между задними вывихами и ориентацией чашки. Причиной вывихов в группе пациентов с параметрами установки чашки явилась антеверсия  $15 \pm 10^\circ$ ; абдукция  $40 \pm 10^\circ$  составила 1,5%, а частота вывихов среди пациентов с параметрами ацетабулярного компонента этих значений составила 6,9% [60].

Повышенная частота вывихов при применении заднего доступа обусловлена повреждением коротких наружных ротаторов и задних отделов капсулы [48]. Данные различных авторов о частоте вывихов головки эндопротеза при заднем доступе представлены в табл. 2.

Таблица 2

**Частота вывихов после ТЭП при применении заднего доступа, %**

| Частота вывихов при применении заднего доступа |                      |                     |
|--|----------------------|---------------------|
| Авторы, год                                    | без ушивания капсулы | с ушиванием капсулы |
| Pellicci P. M. et al., 1979 [54]               | 4,1                  | 0,0                 |
| Goldstein W. M. et al., 2001 [62]              | 4,8                  | 0,7                 |
| White R. E. et al., 2001 [63]                  | 2,8                  | 0,6                 |
| Masonis J. L., Bourne R. B., 2002 [49]         | 3,95                 | 2,03                |
| Ключевский В. В. и др., 2013 [50]              | 4,4                  | -                   |
| Молодов М. А., 2015 [65]                       | 4,36                 | -                   |

По данным J. D. Hewitt с соавт. [61], при наличии интактных задних отделов капсулы сила, необходимая для инициации вывиха, увеличивается в 2,5 раза. Частота вывихов при применении заднего доступа составляет от 3,5 до 5,8% [48, 49, 54, 62, 63].

Авторами [64] проанализированы причины 237 ревизий у 225 пациентов, при этом выявлено, что 51,9% случаев обусловлены асептическим расшатыванием, 16,9% вывихами, 8,0% болевым синдромом и 5,5% инфекцией. В половине случаев повторные вмешательства выполнены менее чем через 5 лет после первичной тотальной артропластики, в 33,0% случаев они были обусловлены вывихами и в 24,0% инфекцией [64].

Проведен анализ 2971 операции первичного (86,1%) и ревизионного тотального эндопротезирования тазобедренного сустава: у 2361 пациента после ТЭП из заднего доступа Кохера — Лангенбека вывих имелся у 133 (4,4%) пациентов и, по мнению авторов, был связан с отсечением коротких ротаторов бедра и иссечением задних отделов капсулы [50].

По данным регистра эндопротезирования тазобедренного сустава РНИИТО им. Р.Р. Вредена за 2007–2012 г. выполнено 15132 операции, из них первичное эндопротезирование осуществлено 11648 пациентам. Хирургическим доступом при первичном эндопротезировании на протяжении отчетного периода являлся заднебоковой, однако поскольку практически прекратилось применение данного доступа, он

отмечен только лишь у 737 (6,33%) из 11637 пациентов [52].

Проанализированы результаты лечения 2409 пациентов в возрасте от 15 до 92 лет: женщин 1582 (65,68%), мужчин 827 (34,32%) — с тотальной артропластикой тазобедренного сустава. При использовании заднего доступа Кохера — Лангенбека вывих головки эндопротеза составил 4,36% [65].

Применение мини-доступов, по мнению многих авторов, обеспечивает меньшую интраоперационную кровопотерю и снижение интенсивности болевого синдрома в послеоперационном периоде по сравнению со стандартными доступами.

Преимуществами малоинвазивных доступов является сохранение отводящей группы мышц, уменьшение величины кожного разреза, ускоренная реабилитация пациентов, особенно это проявляется в раннем послеоперационном периоде, тем самым добиваются уменьшения финансовых затрат на лечение [66].

К отрицательным моментам относится неудовлетворительный обзор, отсюда ошибки при установке компонентов эндопротеза и натяжение мягких тканей (особенно мышц и фасции), приводящее нередко к смещению фрезы при обработке вертлужной впадины [49].

Проведен анализ краткосрочных результатов эндопротезирования тазобедренного сустава как из стандартного передненаружного доступа, так и из доступа MIS AL. Продолжительность операции с использованием доступа MIS AL была больше, в то же время функциональные показатели больных через 6 недель после операции по шкале Харриса были выше (средний балл составил 88, в группе стандартных доступов — 76) [67].

По данным мета-анализа 418 исследовательских работ по сравнительному изучению результатов ТЭП тазобедренного сустава из минимально инвазивных и стандартных доступов, через 3 месяца после операции в группе минимально инвазивных доступов индекс Харриса был выше (90 баллов против 84), а интенсивность болевого синдрома по шкале ВАШ ниже (2 балла против 4). Однако через год существенных различий между группами анализируемых доступов выявлено не было [68].

По данным регистра эндопротезирования тазобедренного сустава РНИИТО им. Р.Р. Вредена за 2007–2012 г. (выполнено 15132 операции, из них первичного эндопротезирования 11648), в последние годы отмечается отчетливая тенденция к росту переднего малоинвазивного доступа, частота использования которого увеличилась в 14,5 раза — у 281 (2,41%) из 11637 пациентов, а доля заднего малоинвазивного доступа составила лишь 0,068% у 8 пациентов [33].

Другие исследователи [69] провели анализ клинических результатов в раннем послеоперационном периоде (n=50), сравнивая минимально инвазивные и стандартный доступы с применением биомеханического анализа стояния и ходьбы до и после эндопротезирования тазобедренного сустава. В первую группу вошли пациенты (n=17), оперированные с использованием модифицированного минимально инвазивного доступа по Watson — Jones (MIS AL). Вторую группу составили пациенты (n=16), которых оперировали с применением минимально инвазивного модифицированного доступа по Мюллеру (MDM). К больным третьей группы (n=17) применяли стандартный трансплютеальный доступ по Хардингу. Авторами доказано, что использование минималь-

но инвазивных доступов MIS AL и MDM позволило добиться лучшего восстановления функции тазобедренного сустава в раннем послеоперационном периоде (до 3 мес.), что связано с сохранением прикрепления ягодичной группы мышц во время операции и меньшей интенсивностью боли, а также способствует ускоренной реабилитации. В сроки от 3 месяцев до 1 года после операции функциональные результаты трех групп пациентов выравнивались и различались незначительно.

Учитывая данные информационных источников, большую роль в стабильности головки связочного аппарата тазобедренного сустава, а также состояние мышц бедра, считаем целесообразным проведение исследования по определению возможности достижения более стабильного положения головки эндопротеза с помощью усовершенствованного доступа к тазобедренному суставу, нового способа пластики капсульно-связочного аппарата тазобедренного сустава. Необходимо также определить критерии оценки анатомо-функционального состояния пациентов с вывихом головки эндопротеза тазобедренного сустава [70–72].

*Хирургический доступ* влияет на риск вывиха эндопротеза тазобедренного сустава. Анализ [48] более 3000 артропластических операций на тазобедренном суставе с использованием переднего доступа выявил меньшее количество вывихов (2,3%) по сравнению с применением латерального чрезвертельного доступа (3,4%) и заднего доступа (5,8%).

Более чем десятилетнее наблюдение за частотой дислокации обнаружило вывихи при переднелатеральном доступе у 3,1% пациентов, при латеральном чрезвертельном у 3,4%, при заднем доступе у 6,9% пациентов [58].

Оперативный доступ также может отрицательно сказываться на исходах первичных операций. В исследовании [73] авторы показали, что использование латерального доступа при установке протеза Charnley в сочетании с вертельной остеотомией сопряжено с низким риском развития смещений и асептического расшатывания.

По данным других исследователей [74], при использовании латерального доступа удалось получить наилучшие результаты и снизить потребность в ревизионных вмешательствах.

Изучены исходы первичных артропластик, выполненных при заднем и переднелатеральном доступах с использованием трех типов протезов: Lubinus SPII (I), Exeter Polished (II), Spectron EF Primary (III). При операциях из переднелатерального доступа достоверно снизилось число смещений, однако несколько увеличился процент развития асептической нестабильности при использовании I типа протеза; при применении II типа протеза оперативный доступ никак не повлиял на развитие указанных осложнений; в третьем случае снизилась частота дислокаций, но существенно возросло число асептической нестабильности компонентов эндопротеза [75].

Проанализированы результаты применения трансфemorального доступа 41 операции при ревизионном эндопротезировании тазобедренного сустава. Причинами выбора данного доступа были перелом ножки эндопротеза 12 (29,27%) наблюдений, удаление цемента — 20 (48,78%) и удаление частично вросшей бесцементной ножки — 9 (21,95%). Интраоперационные осложнения зафиксированы у 5 (12,2%) пациентов: 1 (2,44%) поперечный перелом бедра при проведении косой остеотомии, 1

(2,44%) отлом края бедра при окончательной остеотомии, 1 (2,44%) перфорация поллой фрезой кортикальной стенки бедра при извлечении дистального фрагмента ножки эндопротеза и 2 (4,88%) отлома большого вертела. Ранних послеоперационных осложнений было 7 (17,07%), из них 1 (2,44%) вывих головки эндопротеза сразу после операции, 1 (2,44%) перипротезный перелом в результате падения через 6 месяцев после операции, 2 (4,88%) послеоперационные гематомы и 3 (7,32%) нагноения. Поздних осложнений, связанных с применением трансфemorального доступа, не было. Отличные и хорошие результаты получены у 30 (73,17%) пациентов [76].

В лечении 2849 пациентов с тотальной артропластикой тазобедренного сустава с помощью заднего доступа при ревизионных ТЭП использовались головки размерами 28 мм у 195 пациентов, 32 мм у 60, 36 мм у 14, 40 мм и более у 11 пациентов [65].

Принимая во внимание тот факт, что в последние годы в России отмечается значительный вклад патологии опорно-двигательной системы в показатели инвалидности, важной проблемой является реабилитация инвалидов, в частности лиц с заболеваниями и последствиями травм костно-мышечной системы, особенно после оперативных вмешательств — тотального эндопротезирования суставов [77].

Таким образом, неудачные исходы операций первичного эндопротезирования тазобедренного сустава определяются факторами риска вывиха головки эндопротеза, который должен учитываться при планировании тотального эндопротезирования с помощью оптимизации хирургического доступа (при переднелатеральном доступе — от 0,7 до 7,5%; при заднем доступе — от 1,01 до 6,9%), опыта хирурга, правильной установки компонентов эндопротеза, соблюдения ортопедического режима, что позволяет радикально решить проблему лечения пациентов со сложной патологией тазобедренного сустава. Всестороннее изучение подходов к решению об установке различных имплантатов, а также о возможных оперативных доступах позволит улучшить качество жизни пациентов после тотального эндопротезирования тазобедренного сустава и тем самым получить значительный экономический эффект.

**Авторский вклад:** написание статьи — Р.К. Абдулнасыров, Д.А. Марков, К.С. Юсупов, А.С. Летов, А.В. Фроленков, Н.Н. Павленко; утверждение рукописи для публикации — С.И. Киреев.

#### References (Литература)

1. Maximova NG, et al. Social and economic consequences of demographic aging in Russia. *Vestnik Altayskogo gos. agrarnogo universiteta* 2010; 73 (11): 87–91. Russian (Максимова Н.Г. и др. Социально-экономические последствия демографического старения населения России. *Вестник Алтайского гос. аграрного университета* 2010; 73 (11): 87–91).
2. Garrett L. The challenge of global health. *Foreign Affairs* 2007; 86 (1): 14–38.
3. Lee BP, Berry DJ, Harmsen WS. Total hip arthroplasty for the treatment of an acute fracture of the femoral neck: long-term results. *J Bone Jt Surg* 1998; 80-A: 70–75.
4. The development in the conditions of worldwide demographic aging. New York: UN edition, 2008; 224 p. Russian (Развитие в условиях старения населения мира. Нью-Йорк: Изд-е ООН, 2008; 224 с.).
5. Shamuilova MM, et al. Osteoarthritis in general medical practice: method and recommendations. Moscow, 2008; 46 p. Russian (Шамуилова М.М. и др. Остеоартроз в общей медицинской практике: метод. Рекомендации. М., 2008; 46 с.).
6. Mitrofanov VA, Zhadyonov II, Puchinyan DM. Osteoarthritis: risk factors, pathogenesis and modern therapy. *Saratov Journal of Medical Scientific Research* 2008; 4 (2);

- 23–39. Russian (Митрофанов В.А., Жадёнов И.И., Пучиньян Д.М. Остеоартроз: факторы риска, патогенез и современная терапия. Саратовский научно-медицинский журнал 2008; 4 (2); 23–39).
7. Lawrence RC, et al. Estimates of the prevalence of arthritis and other rheumatic conditions in the United States. Part II. *Arthritis Rheum* 2008; 58 (1); 26–35.
8. Zhang Y, Jordan JM. Epidemiology of Osteoarthritis Clin. *Geriatr Med Aug* 2010; 26 (3): 355–369.
9. Folomeeva OM, Erdes Sh. Rheumatoid diseases in adults in federal districts of Russian Federation. *Nauchno-prakticheskaya revmatologiya* 2006; (2): 4–10. Russian (Фоломеева О.М., Эрдес Ш. Ревматические заболевания у взрослого населения в федеральных округах Российской Федерации. *Научно-практическая ревматология* 2006; (2): 4–10).
10. Pavlova VN, Pavlov GG, Shostak NA, Slutskiy LI. The joint: morphology, clinics, diagnostics, treatment. Moscow: Med. Inform. Agentstvo, 2011; 552 p. Russian (Павлова В.Н., Павлов Г.Г., Шостак Н.А., Слуцкий Л.И. Сустав: морфология, клиника, диагностика, лечение. М.: Мед. Информ. Агентство, 2011; 552 с.).
11. Andreeva TM, Ogryzko EV, Red'ko IA. Traumatism in Russian Federation at the beginning of the new millennium. *Reporter of Traumatology and Orthopedics named Priorov* 2007; (2): 59–63. Russian (Андреева Т.М., Огрызко Е.В., Редько И.А. Травматизм в Российской Федерации в начале нового тысячелетия. *Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова* 2007; (2): 59–63).
12. Vyalkov AI, Gusev EI, Zborovskiy AB, Nasonova VA. The main tasks of the bone and joint decade 2000–2010 in the treatment improvement of the most common locomotor diseases in Russian Federation. *Nauchno-prakticheskaya revmatologiya* 2001; (2): 4–8. Russian (Вялков А.И., Гусев Е.И., Зборовский А.Б., Насонова В.А. Основные задачи международной декады (the bone and joint decade 2000–2010) в совершенствовании борьбы с наиболее распространенными заболеваниями опорно-двигательного аппарата в России. *Научно-практическая ревматология* 2001; (2): 4–8).
13. Danilyak VV, Vergay AA, Klyuchevskiy VV, Molodov MA. Midterm results of hip joint replacement using ASR XL (De Puy). *Traumatology and orthopedics of Russia* 2015; 75 (1): 21–31. Russian (Даниляк В.В., Вергай А.А., Ключевский В.В., Молодов М.А. Среднесрочные результаты эндопротезирования тазобедренного сустава с использованием ASR XL (De Puy) *Травматология и ортопедия России* 2015; 75 (1): 21–31).
14. Kovalenko AN, Shubnyakov II, Tikhilov RM, et al. Do new and more expensive implants better result of hip replacement? *Traumatology and orthopedics of Russia* 2015; (1): 5–20. Russian (Коваленко А.Н., Шубняков И.И., Тихилов Р.М. и др. Обеспечивают ли новые и более дорогие имплантаты лучший результат эндопротезирования тазобедренного сустава? *Травматология и ортопедия России* 2015; (1): 5–20).
15. Reducing Risks, Promoting Healthy Life: World Health Report. Geneva: World Health Organization, 2002.
16. Woo J, et al. Socioeconomic impact of osteoarthritis in Hong Kong: utilization of health and social services, and direct and indirect costs. *Arthritis Rheum* 2003; (49): 526–534.
17. Yoon KH, et al. Epidemic obesity and type 2 diabetes in Asia. *Lancet* 2006; (368): 1681–1688.
18. Jensen LK. Hip osteoarthritis: influence of work with heavy lifting, climbing stairs or ladders, or combining kneeling/squatting with heavy lifting. *Occup Environ Med* 2008; (65): 6–19.
19. Hag SA, Rasker JJ, Daremawan J, Chopra A. WNO-ILAR-COPCORD in the Asia-Pacific: the past, present and future. *Int J Rheum Dis* 2008; (11): 4–10.
20. Fransen M, et al. The epidemiology of osteoarthritis in Asia. *Int J Rheum Dis* 2011; (14): 113–121.
21. Kovalyov GA, Vvedenskiy BP, Sandomirskiy BP. Large joint osteoarthrosis modeling technology. *Biotechnology* 2010; 3 (4): 37–43. Russian (Ковалев Г.А., Введенский Б.П., Сандомирский Б.П. Технология моделирования остеоартроза крупных суставов. *Биотехнология* 2010; 3 (4): 37–43).
22. Valdes AM, Spector TD. The genetic epidemiology of osteoarthritis. *Curr Opin Rheumatol* 2010; 22 (2): 139–142.
23. Brandt KD. Non-surgical treatment of Osteoarthritis: a half century of «Advances». *Ann Rheum Dis* 2004; (63): 117–122.
24. Kagramanov SV, Zagorodniy NV, Nuzhdin VI, Buravtsova ME. Treatment of patients with ball dislocation in hip joint endoprosthesis. *Reporter of Traumatology and Orthopedics* named Priorov 2012; (1): 30–34. Russian (Каграманов С.В., Загородний Н.В., Нуждин В.И., Буравцова М.Е. Лечение пациентов с вывихами головки эндопротеза тазобедренного сустава. *Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова* 2012; (1): 30–34).
25. Sobol EN, et al. Laser reshaping and regeneration of cartilage. *Laser Phys Lett* 2007; 4 (7): 488–502.
26. Sacchetti B, et al. Self-renewing osteoprogenitors in bone marrow sinusoids can organize a hematopoietic microenvironment. *Cell* 2007; 131 (2): 324–336.
27. Nadeev AA, Ivannikov SV. Hip joint endoprosthesis of Russia: the philosophy of construction, implants review, reasonable choice. M.: BINOM. *Laboratoriya znaniy*, 2006; 177 p. Russian (Надеев А.А., Иванников С.В. Эндопротезы тазобедренного сустава России: философия построения, обзор имплантатов, рациональный выбор. М.: БИНОМ. *Лаборатория знаний*, 2006; 177 с.).
28. Rozhnev EV. Complications of the early postsurgical period in primary total hip replacement: PhD abstract. Perm, 2006; 26 p. Russian (Роженев Е.В. Осложнения раннего послеоперационного периода первичного тотального эндопротезирования тазобедренного сустава: автореф. дис. ... канд. мед. наук. Пермь, 2006; 26 с.).
29. Shil'nikov VA, Tikhilov RM, Denisov AO. Pain syndrome after hip replacement. *Traumatology and orthopedics of Russia* 2008; (2): 106–109. Russian (Шильников В.А., Тихилов Р.М., Денисов А.О. Болевой синдром после эндопротезирования тазобедренного сустава. *Травматология и ортопедия России* 2008; (2): 106–109).
30. Bliznyukov VV, Tikhilov RM, et al. Hip replacement in patients with complex femoral bone deformation after operative treatment of dysplasia. *Traumatology and orthopedics of Russia* 2014; 74 (4): 5–15. Russian (Близнюков В.В., Тихилов Р.М. и др. Эндопротезирование тазобедренного сустава у пациентов со сложной деформацией бедренной кости после оперативного лечения дисплазии. *Травматология и ортопедия России* 2014; 74 (4): 5–15).
31. Rosenstein AD, Roberto JD. Challenges and Solutions for Total Hip Arthroplasty in Treatment of Patients With Symptomatic Sequelae of Developmental Dysplasia of the Hip. *Am J Orthop* 2011; 40 (2): 87–91.
32. Hag I, Murphy E, Darce J. Osteoarthritis Hstgrad. *Med J* 2003; (79): 377–383.
33. Tikhilov RM, et al. Hip joint endoprosthesis of RNIITO n.a. R.R. Vreden in 2007–2012. *Traumatology and orthopedics of Russia* 2013; 69 (3): 167–190. Russian (Тихилов Р.М. и др. Эндопротезирование тазобедренного сустава РНИИТО им. Р.Р. Вредена за 2007–2012 годы. *Травматология и ортопедия России* 2013; 69 (3): 167–190).
34. Tikhilov RM, et al. The structure of early hip joint endoprosthesis revisions. *Traumatology and orthopedics of Russia* 2014; 72 (2): 5–13. Russian (Тихилов Р.М. и др. Структура ранних ревизий эндопротезирования тазобедренного сустава. *Травматология и ортопедия России* 2014; 72 (2): 5–13).
35. Akhtyamov IF, Kuz'min II. Hip joint replacement: pitfalls and complications: Guidance for doctors. Kazan: Tsentr Operativnoy Pechati, 2006; 328 p. Russian (Ахтямов И.Ф., Кузьмин И.И. Ошибки и осложнения эндопротезирования тазобедренного сустава: руководство для врачей. Казань: Центр Оперативной Печати, 2006; 328 с.).
36. Zagorodniy NV, et al. Risk factors of dislocation onset after hip joint replacement (literature review). *Traumatology and orthopedics of Russia* 2008; (4): 111–116. Russian (Загородний Н.В. и др. Факторы риска возникновения вывиха после эндопротезирования тазобедренного сустава (обзор литературы). *Травматология и ортопедия России* 2008; (4): 111–116).
37. Voloshin VP, Zubikov VS, Martynenko DV. Surgical technic optimization and preventive treatment of endoprosthetic dislocation in total hip replacement. *Vestnik Rossiyskoy AMN* 2005; (5): 32–36. Russian (Волошин В.П., Зубиков В.С., Мартыненко Д.В. Оптимизация хирургической техники и профилактики вывиха тотального эндопротеза тазобедренного сустава. *Вестник Российской АМН* 2005; (5): 32–36).
38. Klyuchevskiy VV, et al. Dislocations after total hip replacement: risk factors, treatment methods. *Traumatology and orthopedics of Russia* 2009; 53 (3): 136–137. Russian (Ключевский В.В. и др. Вывихи после тотального замещения тазобедренного сустава: факторы риска, способы лечения. *Травматология и ортопедия России* 2009; 53 (3): 136–137).

39. Lachierwitz PF, Soileau ES. Dislocation of primary total hip arthroplasty with 36 and 40mm femoral heads. *Clin Orthop Relat Res* 2006; 453: 153–155.
40. Biedermann R, et al. Reducing the risk of dislocation after hip arthroplasty: the effect of orientation of the acetabular component. *J Bone Jt Surg* 2005; 87-B (6): 762–769.
41. Berend KR, et al. The long-term outcome of 755 consecutive constrained acetabular components in total hip arthroplasty. *J Arthroplasty* 2005; 20 (3): 93–102.
42. Smith-Petersen MN. Approach to and exposure of the joint for mold arthroplasty. *Clin Orthop* 1949; (188): 152–159.
43. Robinson RP, Simonian PT, Gradisar IM, Ching RP. Joint motion and surface contact area related to component position in total hip arthroplasty. *J Bone Jt Surg* 1997; 79-B: 140–146.
44. Hardinge K. The direct lateral approach to the hip. *J Bone Jt Surg* 1982; 64-B: 17–19.
45. Vicar AJ, Coleman CR. A comparison of the anterolateral, transtrochanteric, and posterior surgical approaches in primary total hip arthroplasty. *Clin Orthop* 1984; 188: 152–159.
46. Baker AS, Bitounis VC. Abductor function after total hip replacement: an electromyographic and clinical review. *J Bone Jt Surg Br* 1989; 71-B: 47–50.
47. Ramesh M, et al. Damage to the superior gluteal nerve after the Hardinge approach to the hip. *J Bone Joint Surg Br* 1996; 78: 903–906.
48. Woo RY, Morrey BF. Dislocations after total arthroplasty. *J Bone Jt Surg* 1982; 64-A (9): 1295–1306.
49. Masonis JL, et al. Subtrochanteric shortening and derotational osteotomy in primary total hip arthroplasty for patients with severe hip dysplasia: 5-year follow-up. *J Arthroplasty* 2003; (18): 68–73.
50. Klyuchevskiy VV, et al. Dislocations after total hip replacement: risk factors, treatment methods. *Traumatology and orthopedics of Russia* 2009; 53 (3): 136–137. Russian (Ключевский В.В. и др. Вывихи после тотального замещения тазобедренного сустава: факторы риска, способы лечения. *Травматология и ортопедия России* 2009; 53 (3): 136–137).
51. Kavalerskiy GM, et al. Risk factors of ball dislocation in hip joint replacement. In: *Diagnostics and treatment problems of hip joint damages and diseases: Abstr. of All-Russian research and practice conf. with intern. Participation. Kazan, 2013; p. 51–52.*
52. Russian (Кавалерский Г.М. и др. Факторы риска вывихов головки эндопротеза тазобедренного сустава. В кн.: *Проблемы диагностики и лечения повреждений и заболеваний тазобедренного сустава: тез. Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участ. Казань, 2013; с. 51–52.*
52. Tikhilov RM, et al. Register data on hip joint endoprosthesis in RNIITO n.a. R.R. Vreden in 2007–2012. *Traumatology and orthopedics of Russia* 2013; 69 (3): 167–190. Russian (Тихилов Р.М. и др. Данные регистра эндопротезирования тазобедренного сустава РНИИТО им. Р.Р. Вредена за 2007–2012 годы. *Травматология и ортопедия России* 2013; 69 (3): 167–190).
53. Coventry MB, Beckenbaugh RD, Nolan DR, Lstrup DM. Two thousand and twelve total hip arthroplasties: a study of postoperative course and early complications. *J Bone Jt Surg* 1974; 56-A: 273–284.
54. Pellicci PM, Salvati EA, Robinson HJ. Mechanical failures in total hip replacement requiring reoperation. *J Bone Jt Surg* 1979; 61-A: 28–36.
55. Alberton GM, High WA, Morrey BF. Dislocation after revision total hip arthroplasty: an analysis of risk factors and treatment options. *J Bone Jt Surg* 2002; 84-A (10): 1788–1792.
56. Fackler CD, Poss R. Dislocation in total hip arthroplasties. *Clin Orthop* 1980; 151: 169–178.
57. Dorr LD, Wolf AW, Chandler R, Conaty JP. Classification and treatment of dislocations of total hip arthroplasty. *Clin Orthop* 1983; 173: 151–158.
58. Berry DJ, et al. Effect of femoral head diameter and operative approach on risk of dislocation after primary total hip arthroplasty. *J Bone Jt Surg* 2005; 87-A: 2456–2463.
59. Kwon MS, Kuskowski M, Mulhall KJ, et al. Does surgical approach affect total hip arthroplasty dislocation rates? *Clin Orthop* 2006; 447: 34–38.
60. Lewinnek GE, Lewis JL, Tarr R, et al. Dislocation after total hip-replacement arthroplasties. *J Bone Joint Surg (Am)* 1978; 60: 217–220.
61. Hewitt JD, Glisson RR, Gluilak F, Vail TP. The mechanical properties of the human hip capsule ligaments. *J Arthroplasty* 2002; 17: 82–89.
62. Goldstein WM, Gleason TF, Branson JJ. Prevalence of dislocation after total hip arthroplasty through a posterolateral approach with partial capsulotomy and capsulorrhaphy. *J Bone Jt Surg (Am)* 2001; 82: 2–7.
63. White RE, Forness TJ, Allman JK, Junic DW. Effect of posterior capsular repair on early dislocation in primary total hip replacement. *Clin Orthop Relat Res* 2001; 393: 163–167.
64. Ulrich SD, Seyler TM, Bennett D, et al. Total hip arthroplasties: what are reasons for revision? *Int Orthop (SICOT)* 2008; 32: 597–604.
65. Molodov M.A. Dislocations in total hip replacement: PhD abstract. Yaroslavl, 2015; 25 p. Russian (Молодов М.А. Вывихи тотальных эндопротезов тазобедренного сустава: автореф. дис. ... канд. мед. наук. Ярославль, 2015; 25 с.).
66. Ogorodova LM. The growing role of implants and mini-invasive surgery in the development of modern medicine. [www.forinnovations.ru/64-62.oiforum2013](http://www.forinnovations.ru/64-62.oiforum2013). Russian (Огородова Л.М. Растущая роль имплантов и малоинвазивной хирургии в развитии современной медицины. [www.forinnovations.ru/64-62.oiforum2013](http://www.forinnovations.ru/64-62.oiforum2013)).
67. Mouilhade F, et al. Component positioning in primary total hip replacement: a prospective comparative study of two anterolateral approaches, minimally invasive versus gluteus medius hemimiotomy. *Orthop Traumatol Surg Res* 2011; 97 (1): 14–21.
68. Moskal JT, Capps SG. Improving of acetabular component orientation: avoiding malposition. *J Am Acad Orthop Surg* 2010; 18 (5): 286–296.
69. Andreev DV, et al. Surgical access influence on functional outcomes of total hip replacement in early postsurgical period. *Traumatology and orthopedics of Russia* 2013; 69 (3): 13–21. Russian (Андреев Д.В. и др. Влияние хирургического доступа на функциональные результаты тотального эндопротезирования тазобедренного сустава в раннем послеоперационном периоде. *Травматология и ортопедия России* 2013; 69 (3): 13–21).
70. Kaminskiy AV, Marchenkova LO, Pozdnyakov AV. Revisionary endoprosthesis of hip joint: epidemiology, causes, risk factors (literature review). *Reporter of Traumatology and Orthopedics named Priorov* 2015; (2): 83–89. Russian (Каминский А.В., Марченкова Л.О., Поздняков А.В. Ревизионное эндопротезирование тазобедренного сустава: эпидемиология, причины, факторы риска (обзор литературы). *Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова* 2015; (2): 83–89).
71. Briggs T, Miles J, Aston W, Tikhilov RM. *Operative Orthopaedics: The Stanmore Guide*. Moscow: Izdatelstvo Panfilova; BINOM. *Laboratoriya znaniy*, 2014; 320 p. Russian (Бриггс Т., Майлз Д., Астон У., Тихилов Р.М. *Оперативная ортопедия: Стенморское руководство*. М.: Изд-во Панфилова; БИНОМ. *Лаборатория знаний*, 2014; 320 с.).
72. Jakovski DJ, Hadley EK, Zagorodny NV. *Revisionary endoprosthesis of hip joint: guidance for doctors*. Moscow: GEOTAR-Media, 2014; 328 p. Russian (Джакофски Д.Дж., Хедли Э.К.; Загородный Н.В. *Ревизионное эндопротезирование тазобедренного сустава: руководство для врачей*. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2014; 328 с.).
73. Arthursson AJ, et al. Prosthesis survival after total hip arthroplasty — does surgical approach matter? Analysis of 19304 Charnley and 6002 Exeter primary total hip arthroplasties reported Norwegian Arthroplasty Register. *Acta Orthop* 2007; 78 (6): 719–729.
74. Hailer NP, Garellick G, Karrholm J. Uncemented and cemented primary total hip arthroplasty in the Swedish Hip Arthroplasty Register. *Acta Orthop* 2010; 81 (1): 34–41.
75. Lindgren V, Garellick G, Karrholm J, Wretenberg P. The type of surgical approach influences the risk of revision in total hip arthroplasty: a study from the Swedish Hip Arthroplasty Register of 90662 total hip replacements with 3 different cemented prostheses. *Acta Orthop* 2012; 83 (6): 559–565.
76. Zagorodny NV, Nuzhdin VI, Bukhtin KM, Kagramanov SV. Practical results of transfemoral access in revisionary hip joint endoprosthesis. *Reporter of Traumatology and Orthopedics named Priorov* 2013; (3): 11–17. Russian (Загородный Н.В., Нуждин В.И., Бухтин К.М., Каграманов С.В. Результаты применения трансфemorального доступа при ревизионном эндопротезировании тазобедренного сустава. *Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова* 2013; (3): 11–17).
77. Ivanov AN, Fedonnikov AS, Norkin IA, et al. The correction of microcirculatory disorders in management of osteoarthritis and osteochondropathies. *Medical Journal of the Russian Federation* 2015; 21 (1): 18–23. Russian (Иванов Ф.П., Федонников А.С., Норкин И.А. и др. Коррекция микроциркуляторных нарушений в стратегиях менеджмента остеоартрита и остеохондропатий. *Российский медицинский журнал* 2015; 21 (1): 18–23).