



Научная статья
УДК [616.728.2+616.728.3]-089.844-089.17
<https://doi.org/10.17816/2311-2905-2020>



Наблюдение пациентов после эндопротезирования тазобедренного и коленного суставов: обзор литературы и доклад о пилотном проекте Национального медицинского исследовательского центра травматологии и ортопедии им. Р.Р. Вредена

А.П. Середа^{1,2}, А.А. Джавадов¹, А.А. Черный¹, С.С. Билык¹, А.О. Денисов¹, И.И. Шубняков¹, Н.Н. Корнилов^{1,3}, А.И. Авдеев¹, А.А. Столяров⁴, А.С. Демин¹, Р.М. Тихилов¹

¹ ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр травматологии и ортопедии им. Р.Р. Вредена» Минздрава России, г. Санкт-Петербург, Россия

² Академия постдипломного образования ФГБУ «Федеральный научно-клинический центр специализированных видов медицинской помощи и медицинских технологий ФМБА России», г. Москва, Россия

³ ФГБОУ ВО «Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова» Минздрава России, г. Санкт-Петербург, Россия

⁴ ФГБОУ «Ставропольский государственный университет», г. Ставрополь, Россия

Актуальность. На сегодняшний день в России диспансерное наблюдение за пациентами после эндопротезирования осуществляется в соответствии с клиническими рекомендациями, формулировки из которых основаны на монографиях 2006, 2008 и 2014 гг. Кроме того, клинические рекомендации по диспансерному наблюдению не учитывают результаты лечения, оцененные самим пациентом.

Целью данного исследования было изучение существующих систем и разработка собственной системы наблюдения за пациентами после эндопротезирования тазобедренного и коленного суставов.

Результаты. Обзор литературы выявил, что наблюдение за пациентами после эндопротезирования представляет собой нерешенную проблему, составляющими которой являются низкий охват, нежелание или забывчивость асимптомных пациентов, проблема доступности медицинских осмотров, избыточная финансовая нагрузка на систему здравоохранения. С 2022 г. в клинической практике НМИЦ ТО им. Р.Р. Вредена в выписных эпикризах используются рекомендации по наблюдению после эндопротезирования. Рекомендации по периодичности наблюдений были сформулированы экспертами на основе всестороннего обзора литературы и собственного опыта. За первые три месяца собрана 221 анкета по оценке тазобедренного сустава и 235 — коленного сустава, причем число анкет по данным еженедельного мониторинга прогрессивно возрастает.

Заключение. К сожалению, поликлиническая система не всегда может обеспечить качественное наблюдение за пациентами после эндопротезирования в силу различных причин, поэтому реализация механизма удаленного наблюдения за пациентами, на наш взгляд, позволит выявлять на этапе ранней диагностики различные осложнения, что будет способствовать оперативному решению данной проблемы. Также система удаленного наблюдения представляет собой важный источник научных данных.

Ключевые слова: эндопротезирование коленного сустава, эндопротезирование тазобедренного сустава, диспансерное наблюдение.

Середа А.П., Джавадов А.А., Черный А.А., Билык С.С., Денисов А.О., Шубняков И.И., Корнилов Н.Н., Авдеев А.И., Столяров А.А., Демин А.С., Тихилов Р.М. Наблюдение пациентов после эндопротезирования тазобедренного и коленного суставов: обзор литературы и доклад о пилотном проекте Национального медицинского исследовательского центра травматологии и ортопедии им. Р.Р. Вредена. *Травматология и ортопедия России*. 2023;29(1):60-72. <https://doi.org/10.17816/2311-2905-2020>.

✉ Джавадов Алисагиб Аббасович; e-mail: alisagib.dzhavadov@mail.ru

Рукопись получена: 01.11.2022. Рукопись одобрена: 31.01.2023. Статья опубликована онлайн: 13.02.2023.

© Середа А.П., Джавадов А.А., Черный А.А., Билык С.С., Денисов А.О., Шубняков И.И., Корнилов Н.Н., Авдеев А.И., Столяров А.А., Демин А.С., Тихилов Р.М., 2023



Follow-Up After Hip and Knee Arthroplasty: a Review of the Literature and a Report on a Pilot Project at the Vreden National Medical Research Center of Traumatology and Orthopedics

Andrei P. Sereda^{1,2}, Alisagib A. Dzhavadov¹, Alexander A. Cherny¹, Stanislav S. Bilyk¹, Alexey O. Denisov¹, Igor I. Shubnyakov¹, Nikolai N. Kornilov^{1,3}, Alexander I. Avdeev¹, Alexey A. Stolyarov⁴, Alexander S. Demin¹, Rashid M. Tikhilov¹

¹ Vreden National Medical Research Center of Traumatology and Orthopedics, St. Petersburg, Russia

² Academy of Postgraduate Education of Federal Medical Biological Agency, Moscow, Russia

³ Mechnikov North-Western State Medical University, St. Petersburg, Russia

⁴ Stavropol State University, Stavropol, Russia

Background. Today in our country, the follow-up of patients after arthroplasty is carried out in accordance with clinical guidelines, the wording of which is based on monographs from 2006, 2008, and 2014, in addition, clinical guidelines for follow-up do not take into account the results of treatment assessed by the patient himself.

The purpose of this study was to examine existing systems and develop a proprietary follow-up system for patients after hip and knee arthroplasty.

Results. A review of the literature revealed that follow-up of patients after arthroplasty is an unsolved problem, within which there is low coverage, reluctance or forgetfulness of the asymptomatic patient, the problem of accessibility of medical examinations, and an excessive financial burden on the health care system. Since 2022, fixed recommendations for follow-up after arthroplasty have been used in the clinical practice of our center in discharge epicrisis. Recommendations for the frequency of follow-up were formulated by experts based on a comprehensive review of the literature and their own experience. In the first three months, 221 hip and 235 knee evaluation questionnaires were collected through the proposed mechanism, with a progressive increase in the number of questionnaires based on weekly monitoring data.

Conclusion. Unfortunately, the outpatient clinic system is not always able to provide qualitative monitoring of patients after arthroplasty due to various reasons, therefore, in our opinion, the implementation of the mechanism of remote monitoring of patients will allow detecting various complications at the stage of early diagnosis, which will contribute to prompt solution of these problems. The remote monitoring system is also an important source of scientific data.

Keywords: knee arthroplasty, hip arthroplasty, remote monitoring, follow-up.

Cite as: Sereda A.P., Dzhavadov A.A., Cherny A.A., Bilyk S.S., Denisov A.O., Shubnyakov I.I., Kornilov N.N., Avdeev A.I., Stolyarov A.A., Demin A.S., Tikhilov R.M. [Follow-Up After Hip and Knee Arthroplasty: a Review of the Literature and a Report on a Pilot Project at the Vreden National Medical Research Center of Traumatology and Orthopedic]. *Travmatologiya i ortopediya Rossii* [Traumatology and Orthopedics of Russia]. 2023;29(1):60-72. (In Russian). <https://doi.org/10.17816/2311-2905-2020>.

✉ Alisagib A. Dzhavadov; e-mail: alisagib.dzhavadov@mail.ru

Submitted: 01.11.2022. Accepted: 31.01.2023. Published Online: 13.02.2023.

© Sereda A.P., Dzhavadov A.A., Cherny A.A., Bilyk S.S., Denisov A.O., Shubnyakov I.I., Kornilov N.N., Avdeev A.I., Stolyarov A.A., Demin A.S., Tikhilov R.M., 2023

Введение

Число эндопротезирований тазобедренного и коленного суставов неуклонно растет во всем мире [1]. В Российской Федерации, по данным отчета НМИЦ ТО им. Н.Н. Приорова, в 2018 г. было выполнено 116 597 операций, из них 70 316 артропластик тазобедренного и 42 904 артропластики коленного сустава в соотношении 1,6:1,0 [2].

Отчет НМИЦ ТО им. Р.Р. Вредена показал еще большее количество эндопротезирований: в 2019 г. в РФ было выполнено 83 311 операция первичного эндопротезирования тазобедренного, 63 750 — коленного суставов (соотношение 1,3:1,0), 5 197 ревизионных артропластик тазобедренного сустава и 2 573 — коленного сустава. Соотношение ревизионных и первичных операций тазобедренного сустава составило 1:16, а коленного — 1:25. Таким образом, ревизии коленного сустава выполнялись в 1,55 раза реже, чем тазобедренного [3]. Большие цифры в отчете НМИЦ ТО им. Р.Р. Вредена обусловлены тем, что в отличие от отчета НМИЦ ТО им. Н.Н. Приорова в анализ были включены медицинские организации федерального подчинения и частные медицинские организации.

В соответствии с клиническими рекомендациями после эндопротезирования тазобедренного сустава [4] рекомендовано выполнение рентгенографии тазобедренных суставов в двух проекциях через 3 и 12 мес., а затем — один раз в 5 лет [5, 6]. Клинические рекомендации по гонартрозу [7] диктуют необходимость рентгенографии после эндопротезирования через 6 и 12 мес., а затем — один раз в 5 лет [8].

Как можно видеть, формулировка клинических рекомендаций по периодичности диспансерного рентгенологического обследования после эндопротезирования как тазобедренного, так и коленного суставов основана на монографиях 2006, 2008 и 2014 гг. [5, 6, 8], которые не являются сами по себе научными исследованиями, сфокусированными на вопросе периодичности послеоперационного диспансерного наблюдения. Кроме того, клинические рекомендации по диспансерному наблюдению совершенно не учитывают клинические результаты, оцененные пациентом, — так называемые Patient Related Outcome Measures (PROM), качество жизни пациента и его динамику. В результате этого может сложиться порочное представление о том, что исключительно диспансерная рентгенологическая оценка будет служить мерилом того, требуется ли пациенту ревизия или оказалась ли эффективной операция.

PROM имеет важную особенность — эта оценка исключительно субъективна и учитывает только оценку полученных результатов самим пациентом. Соответственно, PROM может выполняться

дистанционно, без обременения пациента явками в лечебные учреждения, что не только открывает новые горизонты реального наблюдения за пациентом, но и теоретически повысит соблюдение пациентом предписанных рекомендаций и снизит нагрузку на систему здравоохранения за счет исключения ни на что не влияющих визитов.

Поскольку диспансеризация в соответствии с нормативными документами ограничена только лишь рентгенографией и не включает в себя PROM, то в рамках данной статьи мы будем использовать термин «наблюдение», подразумевая не только комплекс диспансерного наблюдения, но и систему принятия решений и передачи информации.

Цель исследования — изучение существующих систем и разработка собственной системы наблюдения за пациентами после эндопротезирования тазобедренного и коленного суставов.

Нуждаются ли пациенты в наблюдении после эндопротезирования?

Система наблюдения за пациентами после эндопротезирования должна учитывать следующую дилемму:

- рентгенологические обследования могут выявить асимптомных пациентов, которым показана ревизия;
- не все рентгенологические изменения требуют ревизии у асимптомных и малосимптомных пациентов.

Частота ранних ревизий (в течение 5 лет после первичной операции) после тотального эндопротезирования тазобедренного сустава, по данным зарубежных авторов, в настоящее время составляет лишь около 24% от всех повторных операций [9]. Структура ревизий включает следующие основные причины: вывихи, асептическое расшатывание и инфекцию [9, 10, 11].

В контексте наблюдения за пациентами особенно важна диагностика остеолита, который может быть вполне бессимптомным до того, как появится расшатывание. В 1990-х и 2000-х гг. частота ревизий по поводу асептического расшатывания ввиду остеолита была весьма высокой и достигала 47% от числа всех ревизий [12]. В.М. Wroblewski с соавторами наблюдали за 22 066 первичными эндопротезами в течение максимального периода 38 лет и обнаружили, что 72,6% случаев расшатывания или износа полиэтилена произошли в срок между 7 и 20 годами после операции [13]. Это говорит о том, что основной целью наблюдения за такими пациентами должно быть выявление бессимптомных пациентов с остеолитом до того, как появится несомненный повод к ревизии. С другой стороны, в настоящее время отсутствуют исследования, которые доказали бы эффективность

профилактических ревизий по поводу остеолита. Отсутствие таких исследований, на наш взгляд, обусловлено сложностью корректного дизайна исследования и не должно ставить под сомнение целесообразность наблюдения и ранней диагностики остеолита в целом.

Частота и структура ранних ревизий тазобедренного сустава, по данным регистра НМИЦ ТО им. Р.Р. Вредена, в отличие от зарубежных публикаций, иная: к 2019 г. доля ранних ревизий увеличилась с 32,9% до 56,7% в 2013 г., при этом ранние ревизии составили 37,4% первичных ревизий [14], что намного больше 24% по данным J.S. Melvin с соавторами [9]. Основными причинами ревизий, по данным регистра НМИЦ ТО им. Р.Р. Вредена, в 2019 г. являлись асептическое расшатывание компонентов эндопротеза (50,3%), инфекция (27,6%), износ полиэтилена и остеолит (9,0%) и вывихи (6,2%) [14].

По данным национального регистра эндопротезирования коленного сустава Англии, Уэльса, Северной Ирландии и острова Мэн, риск ревизионной операции в течение первых 12 лет после операции относительно низкий и составляет примерно 5% [15, 16]. От 27% до 69% ревизионных операций являются ранними и выполняются в течение первых двух лет, а наиболее частым поводом к ревизии при этом является инфекция [16, 17].

Некоторые авторы указывают, что, в отличие от эндопротезирования тазобедренного сустава, остеолит является редкой причиной ранней неудачи после эндопротезирования коленного сустава: частота этого повода к ревизии коленного сустава составляет менее 10% [1, 17]. Однако М. Khan с соавторами в своем обзоре объединенных данных из нескольких регистров сообщили, что асептическое расшатывание (29,8%), инфекция (14,8%) и боль (9,5%) были наиболее частыми поводами к ревизиям (как ранним, так и поздним) [16].

При анализе регистра эндопротезирования коленного сустава НМИЦ ТО им. Р.Р. Вредена с 2011 по 2021 г. включительно отмечается тенденция выравнивания процентного соотношения асептических и септических ревизий (рис. 1). Это, вероятно, связано с кривой обучения и вытекающим из этого постепенным уменьшением количества рисков, а именно интраоперационной кровопотери и времени первичного оперативного вмешательства. Однако эти данные сложно экстраполировать на другие клиники, поскольку в данном случае НМИЦ ТО им. Р.Р. Вредена выступает в роли ревизионного центра, куда направляется большая часть профильных пациентов со всех регионов Российской Федерации независимо от места выполнения первичной артропластики.



Рис. 1. Структура основных причин ревизионного эндопротезирования коленного сустава в НМИЦ ТО им. Р.Р. Вредена с 2011 по 2021 г. включительно

Fig. 1. Structure of the main causes of revision total knee arthroplasty in the Vreden National Medical Research Center of Traumatology and Orthopedics from 2011 to 2021

Между тем в регистре НМИЦ ТО им. Р.Р. Вредена в структуре асептических ревизий коленного сустава ведущей причиной по итогам 2021 г. стала асептическая нестабильность (60,4%). В число значимых причин вошли также дисбаланс либо нестабильность сустава (8,1%) и боль в переднем отделе сустава (7,2%), которые, однако, наблюдались в существенно меньшем количестве случаев.

Меньшая частота ревизий по поводу остеолита коленного сустава по сравнению с тазобедренным, возможно, предполагает более низкую потребность в рентгенологической оценке после эндопротезирования коленного сустава, что нашло соответствующее отображение в рекомендациях, указанных в выписном эпикризе для пациентов НМИЦ ТО им. Р.Р. Вредена, — у коленного сустава нет рекомендации по выполнению рентгенографии через 7 лет в отличие от тазобедренного.

Обзор существующих рекомендаций по наблюдению после эндопротезирования

Британское общество тазобедренного сустава (British Hip Society) рекомендует выполнять контрольные осмотры через год, через 7 лет и далее каждые 3 года, если пациент бессимптомен и не имеет рентгенологической проблемы. В ходе каждого осмотра рекомендуется выполнять рентгенограммы в переднезадней и боковой проекциях и оценку по шкале Oxford (по телефону или по традиционной почте). Если у пациента использовался новый имплантат, то дополнительно рекомендуется осмотр через 5 лет, затем через 7, 10 и далее каждые 3 года [18].

Общество эндопротезирования Австралии (Arthroplasty Society of Australia) тем пациентам,

у которых операция была выполнена в возрасте моложе 70 лет, или в тех случаях, когда использовался эндопротез, не оцененный долгосрочно в австралийском регистре NJRR, рекомендует осмотры менее часто — один раз через 1–2 года, один раз через 7–10 лет и далее каждые 3–5 лет [19]. Такая периодичность осмотров поддерживается результатами исследования L.E. Vailliss с соавторами, которые выяснили, что риск ревизии в течение оставшейся жизни у пациентов, прооперированных в возрасте старше 70 лет, составляет 1–6%, в то время как для пациентов в возрасте моложе 50 лет на момент первой операции этот риск составляет 35% [20]. Таким образом, более экстенсивное наблюдение за более пожилыми пациентами, может быть, лишено смысла, а экстенсивная рекомендация по более частым, не имеющим смысла осмотрам пожилых пациентов может служить причиной разочарований доступностью медицинской помощи, снижения вероятности соблюдения пациентами рекомендаций, психологических рисков и нагрузки на систему здравоохранения. С другой стороны, частота осмотров молодых пациентов должна быть большей.

В США отсутствуют рекомендации по периодичности наблюдения, поэтому решения принимаются врачами самостоятельно. Опрос ортопедов, выполненный Американской ассоциацией хирургов тазобедренного и коленного сустава (American Association of Hip and Knee Surgeons), показал, что 95,9% используют «календарь» плановых осмотров и рентгенографических исследований после эндопротезирования, при этом большинство респондентов рекомендуют такие наблюдения ежегодно в течение первых 5 лет, затем каждые 2 года до 10 лет после операции, а далее — каждые 2 года или ежегодно как для коленного, так и для тазобедренного суставов [21].

J.V. Meding с соавторами провели анализ 11 019 эндопротезирований коленного сустава с целью выявления пика времени, когда пациенты нуждаются в ревизии. Оказалось, что оптимальным временем для осмотров являются 6 мес., 1 год, 3 года, 8, 12 и 17 лет. При этом более частые осмотры требуются для пациентов с индексом массы тела >40 кг/м², а также для тех пациентов, у которых симптомы появились через 6 мес. после операции. Однако в этом исследовании общая частота ревизий составила 7,5% через 20 лет, и в нем, как и во всех других исследованиях, не регистрируется факт того, что решение о ревизии было принято у симптомного пациента, обратившегося самостоятельно по поводу своих жалоб, или в ходе рутинного планового осмотра [22]. Соответственно, рекомендации по периодичности осмотров у асимптомных пациентов, возможно, избыточны, так как не влияют в конечном итоге на решение о ревизии.

Аналогично отсутствуют и исследования, которые подтвердили бы эффективность профилактических ревизий, в том числе и ввиду сложности их дизайна. В связи с этим имеющихся в настоящее время данных недостаточно, чтобы опровергнуть утверждение о том, что асимптомный пациент не нуждается в частом наблюдении, а в абсолютном случае не нуждается вообще ни в каком наблюдении: обоснованное решение об операции принимается у симптомного пациента, эффективность профилактических ревизий не доказана. Однако полностью исключить рекомендации по осмотрам асимптомных пациентов будет неразумным, поскольку мы лишимся важного инструмента научных исследований во благо пациента. С другой стороны, нужно признать, что периодичность наблюдений после эндопротезирования — не более чем мнение экспертов и никак не подкреплена корректными исследованиями.

Как проводится наблюдение после эндопротезирования?

Какими бы ни были рекомендации по периодичности осмотров, существует проблема их реальности и выполнимости как ввиду доступности медицинской помощи, так и ввиду соблюдения данных рекомендаций пациентом. В этом вопросе весьма отрезвляюще выглядят результаты исследования P. De Pablo с соавторами, которые показали, что после эндопротезирования тазобедренного сустава у 15% пациентов вообще не была выполнена диспансерная рентгенограмма, у 43% пациентов был выполнен только ранний осмотр и лишь у 42% пациентов был выполнен полноценный осмотр с рентгенографией через 6 лет. Соответственно, можно предположить, что в более поздние периоды наблюдения процент охвата будет еще меньшим, причем намного меньшим до тех пор, пока у пациента не появятся какие-либо симптомы [23].

Еще меньший охват продемонстрирован в других работах. Так, опрос членов Британской ассоциации ортопедов (British Orthopaedic Association) показал, что 60% ортопедов не видят прооперированных пациентов через один год, только 27% ортопедов выполняют осмотр после эндопротезирования тазобедренного сустава и лишь 13% назначают контрольные рентгенограммы [24].

Как мы отмечали выше, североамериканские коллеги рекомендуют контрольные осмотры намного чаще (наблюдения ежегодно в течение первых 5 лет, затем каждые 2 года до 10 лет после операции, а далее — каждые 2 года или ежегодно как для коленного, так и для тазобедренного суставов) [21]. Однако 78,3% врачей в том исследовании были врачами частной практики и получали соответствующее финансовое вознаграждение за осмотр пациента в отличие от их британских коллег.

В этой связи мы повторим мысль о том, что поступат «бессимптомному пациенту наблюдение нужно», совершенно не опровергнут.

Некоторые авторы считают, что раннее наблюдение после эндопротезирования вообще весьма сомнительно [1]. В исследовании С.А. Jacobs с соавторами было продемонстрировано, что ни у одного из 339 пациентов, которым была выполнена ранняя ревизия в интервале между годом и двумя, не было выявлено каких-либо проблем в ходе ранних осмотров до одного года [25]. Аналогичное исследование показало, что только у одного из 304 пациентов повод к ревизии был обнаружен в ходе рутинного осмотра (асептическое расшатывание) [26].

Аналогично мало доказательств эффективности рутинных среднесрочных и долгосрочных диспансерных осмотров у асимптомных пациентов. С. Nacking с соавторами сообщили, что в серии из 110 пациентов, перенесших ревизионное эндопротезирование тазобедренного сустава, только 4 (3,6%) тазобедренных сустава (у 3 пациентов) были бессимптомными, остальные пациенты были симптомными по боли (75%), вывиху (8,2%), перипротезному перелому (6,4%) и по другим причинам (6,8%), (настоящие проценты пересчитаны авторами этой публикации) [27]. Очевидно, что эти 96,4% симптомных пациентов искали бы медицинской помощи по поводу своих симптомов и без рутинного диспансерного осмотра. В этой связи интересна работа А.В. Joshi с соавторами, которые обнаружили, что пациенты, перенесшие эндопротезирование коленного сустава и выбывшие из наблюдения, имели более низкую частоту ревизий и более высокие баллы удовлетворенности [28]. Соответственно, пациент, которому нужна ревизия, обратится за помощью и без рутинного осмотра.

Стоимость одной консультации и рентгенологического обследования в нашей стране не устанавливается на федеральном уровне — в каждом субъекте Российской Федерации существует своя территориальная программа государственных гарантий. Поэтому вычисление стоимости одного дополнительного посещения пациента после эндопротезирования в масштабах страны будет иметь некоторую приблизительность. Возьмем три субъекта Российской Федерации, медианных по валовому внутреннему продукту: Калужская область, Мурманская область и Архангельская область (без округа) — 466; 482,5 и 514 млрд рублей [29]. Можно предположить, что это истинно средние субъекты по экономической ситуации. Консультация врача травматолога-ортопеда тарифицируется как первичная медико-санитарная помощь в амбулаторных условиях с профилактической и иными целями. Средневзвешенные нормативы финансовых затрат на единицу объема медицинской помощи по трем медианным субъектам в тарифах 2022 г.

составляют 498 руб., а средневзвешенный тариф на рентгенографию в одной проекции (таз, шейка бедренной кости, коленный сустав) составляет 593 руб., в двух проекциях — 1288 руб. Таким образом, каждое дополнительное наблюдение пациента после эндопротезирования в ценах 2022 г. будет стоить 1786 руб. без учета CAPEX-затрат (капитальные затраты), которые не погружены в тарифы обязательного медицинского страхования в части амбулаторных посещений.

Учитывая, что ежегодно проводится 88 508 эндопротезирований тазобедренного и 66 323 коленного сустава (первичных и ревизионных), то дополнительные годовичные затраты составят $(88\,508 + 66\,323) \cdot 1\,786 \text{ руб.} = 276\,528\,166 \text{ руб.}$ С учетом того, что каждый год в нашей стране число пациентов, которым выполнено эндопротезирование, увеличивается на 155 тыс. человек, то каждые два дополнительных наблюдения (в сравнении с клиническими рекомендациями [4, 7]) в десятилетнем горизонте, как указывается в выписных рекомендациях НМИЦ ТО им. Р.Р. Вредена, будут требовать дополнительных затрат в масштабах страны в размере 553 млн руб. ежегодно. С одной стороны, это немного, тем более что охват такими явками никогда не бывает полным, но, с другой стороны, эта цифра не учитывает CAPEX-затраты. А самое опасное, на наш взгляд, в том, что каждое дополнительное посещение снижает доступность медицинской помощи в целом в тех случаях, когда это действительно нужно, например симптомному пациенту.

Важный вопрос заключается в том, кто непосредственно проводит осмотры пациентов после эндопротезирования. В ряде зарубежных стран существуют специализированные амбулаторные службы, которые не только наблюдают пациентов после эндопротезирования, но и эффективно ведут лист ожидания на эндопротезирование — так называемые клиники под руководством опытного врача (advanced-practitioner-led clinic) [30, 31]. При этом осмотры и последующее направление пациентов на консультацию к ортопеду вполне эффективно делают физиотерапевты, разгружая ортопедов — анализ консультаций таких физиотерапевтов показал, что они перенаправляют пациента для консультации по поводу оперированного сустава только в 7,4% случаев [32]. Более того, К.Е. Large с соавторами сообщили о более высоких результатах PROM после эндопротезирования коленного сустава у пациентов, которых вели и наблюдали физиотерапевты, при этом ни один из таких пациентов не был направлен на консультацию к ортопеду [33]. В обоих исследованиях не было зарегистрировано ни одного случая нежелательных явлений при ведении (наблюдении) пациента только физиотерапевтом [32, 33]. При этом комплайнс пациентов и их приверженность

явкам на осмотры к физиотерапевтам, по данным M.J. Walton с соавторами и В. Savka с соавторами [32, 34], были весьма высокими и превышали 80%. В целом физиотерапевт может быть вполне разумной полной альтернативой ортопеду при раннем наблюдении за пациентами, перенесшими эндопротезирование [34, 35], хотя экономическая целесообразность такой модели практически отсутствует. M.J. Walton с соавторами пришли к выводу, что ведение и наблюдение пациента через систему клиники под руководством опытного врача дает только 1% финансовой экономии по сравнению с традиционной системой наблюдения у ортопеда [32].

Другой важный игрок в системе наблюдения за пациентом после эндопротезирования — врач общей практики, причем такая модель наблюдения используется все чаще [36]. С другой стороны, врачи общей практики не обладают достаточной квалификацией в ранней диагностике перипротезной инфекции [37], а ведь своевременная диагностика перипротезной инфекции может сделать возможной гораздо более привлекательную одноэтапную санацию. Существуют обоснованные сомнения и в вопросе диагностики врачами общей практики остеолита, так как они будут полагаться на заключение рентгенолога, который, в свою очередь, тоже проигрывает ортопеду в части верификации ранних проявлений. M.C. Nogarо с соавторами сообщили, что у пациентов, которым выполнялась ревизия тазобедренного сустава, рентгенологи сравнивали предоперационные снимки в динамике только в 42% случаев, они вообще не идентифицировали расшатывание вертлужного компонента в 10% случаев, бедренного компонента — в 12% случаев и не верифицировали вертлужный и бедренный остеолит в 26% и 28% случаев соответственно [38].

Преимущество наблюдения пациента после эндопротезирования самими ортопедами заключается в том, что это позволяет более прецизионно оценивать результаты, точнее даже непосредственно видеть ортопедам результаты своих операций, в том числе и в рамках оценки новых имплантатов [39, 40]. С другой стороны, в двух исследованиях Beyond Compliance и Scottish Arthroplasty Project было показано, что врачи общей практики вполне эффективно справляются с мониторингом новых имплантатов и своевременно диагностируют неудачи [41, 42].

Перспективы наблюдения за пациентами: «виртуальная» клиника

Последние 10 лет прогрессивно развиваются системы удаленного сбора информации о пациентах после эндопротезирования, которые включают рентгенографию и PROM. В их основе, как правило, лежит web-опросник, к которому можно

прикрепить рентгенограммы. Пионерами создания таких систем являлись G. Wood с соавторами — 40 пациентов [43] и J.D. Marsh с соавторами — 118 пациентов [44]. В этих пилотных исследованиях было продемонстрировано снижение потребности в очных консультациях, а также, что такое телеконсультирование как минимум в течение первого года после операции позволяет не пропустить повод к ревизии [43, 44]. Позже J. Marsh с соавторами показали и экономическую эффективность такой модели [45].

Такое телеконсультирование показывает хорошую вовлеченность пациентов на ранних сроках после операции, однако существуют обоснованные опасения в полноте сбора информации на более отдаленных сроках [46]. Из 154 пациентов, которые отказались принимать участие в пилотном проекте J. Marsh с соавторами [44], 14% больных обосновали это тем, что они «хотят видеть хирурга вживую», а удовлетворенность пациентов, которые приходили к ортопеду очно, оказалась более высокой, чем у пациентов «виртуальной» клиники [44, 47]. Возможно, эта проблема решится посредством применения видеосвязи или возможности прикрепления видеофайлов [48]. Кроме того, значительное число пациентов в обоих исследованиях испытывали трудности с компьютером и нуждались в помощи при заполнении анкеты [43, 44].

Пандемия COVID-19 дала мощный импульс развитию телемедицины. Развитие идет как по пути IT-гигантов (Information Technology), например Zoom for Health [49], по пути собственных платформ «министерств» здравоохранения, например National Health Service attend anywhere [50], по пути «кастомных» разработок клиник [51, 52]. Также системы мониторинга на основе приложений для смартфонов развивают и такие производители эндопротезов, как Zimmer Biomet (Warsaw, США) [53, 54].

Система удаленной оценки результатов эндопротезирования в НМИЦ ТО им. Р.Р. Вредена

С 2022 г. в клинической практике НМИЦ ТО им. Р.Р. Вредена в выписных эпикризах используются рекомендации по наблюдению (табл. 1).

Как можно заметить, частота рекомендованных наблюдений в выписных эпикризах НМИЦ ТО им. Р.Р. Вредена превышает частоту наблюдений в клинических рекомендациях [4, 7]. Формулировка рекомендаций для выписного эпикриза делалась в конце 2021 г. врачами Центра, являющимися авторами настоящей статьи. С одной стороны, большая частота рекомендаций по рентгенографии может служить источником сопротивления со стороны страховых компаний, но, с другой стороны, клинические рекомендации подлежат периодическому пересмотру.

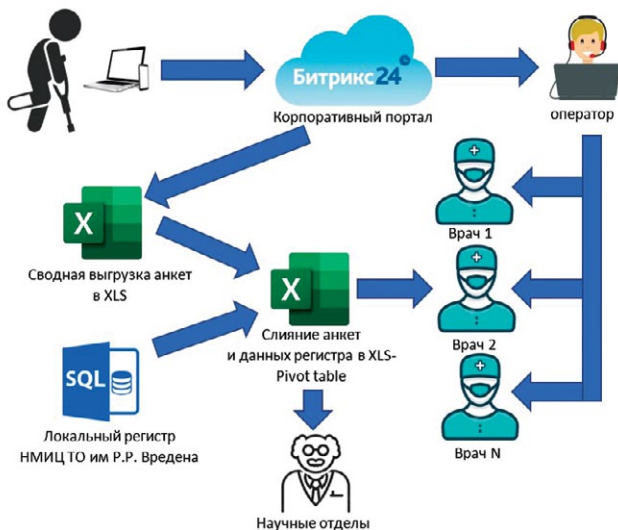


Рис. 3. Схема дистанционного наблюдения за пациентами после эндопротезирования в НМИЦ ТО им. Р.Р. Вредена

Fig. 3. Scheme of remote monitoring patients after arthroplasty at the Vreden National Medical Research Center for Traumatology and Orthopedics

Затем пациент отвечает на вопросы шкалы Oxford в модификации Центра им. Р.Р. Вредена, прикрепляет файлы (возможно прикрепление с камеры смартфона), указывает варианты обратной связи, включая наиболее распространенный мессенджер WhatsApp. Далее анкета из web-формы уходит в виде отдельной задачи в корпоративный портал, где поступает на рассмотрение оператору. Мы считаем этот этап очень важным и не видим возможности исключить оператора по следующим причинам: уверенная связка данных пациента, заполнившего анкету, возможна только через Госуслуги по протоколу единой системы идентификации и аутентификации (ЕСИА). Внедрение ЕСИА в web-форму возможно, но мы опасаемся, что это отпугнет ряд пациентов. Автосвязывание через номер электронной медицинской карты тоже может быть затруднительно для некоторых пациентов. Автосвязывание через лечащего врача или оперировавшего хирурга также малоперспективно, так как многие пациенты просто не помнят фамилию врача или врач может уволиться. Кроме того, теоретически некоторые анкеты пациентов требуют административного участия. В связи с этим мы полагаем невозможным исключить этап оператора, сортирующего анкеты. Мы планируем сохранять этот механизм в течение как минимум двух лет, чтобы понять реальную вовлеченность пациентов, и только после этого будем внедрять либо аутентификацию через Госуслуги (ЕСИА), либо иной вариант аутентификации (через привязку к соцсетям, почте и т.д.).

Далее оператор переключает задачу в корпоративном портале на того врача, который опери-

ровал. В тексте задачи есть результаты анкетирования по шкале Oxford–Вредена, прикрепленные пациентом изображения, его вопросы и комментарии. В задаче есть автоматическая гиперссылка на прямой номер пациента в WhatsApp (по протоколу открытых линий), поэтому врач при необходимости может в один клик перейти из корпоративного портала в мессенджер WhatsApp и ответить пациенту текстом или голосом со своего номера телефона или с номера отделения.

Все анкеты объединяются в виде сводного xls-файла, который сопоставляется с выгрузкой из локального регистра НМИЦ ТО им. Р.Р. Вредена. Важно отметить, что предоперационный и послеоперационный статусы оцениваются по абсолютно идентичным анкетам Oxford–Вредена. Автоматическое слияние данных регистра и сводной выгрузки анкет из web-форм в настоящее время невозможно ввиду описанных выше причин, связанных с аутентификацией. После уточнения статуса анкетирования в течение двух лет мы планируем принять решение о пути автоматического слияния пред- и послеоперационных данных в виде сводной таблицы или привязки к медицинской информационной системе. Без понимания статуса реализации дорогостоящего механизма слияния по ошибочному пути может дорого обойтись, так как речь идет о тысячах и десятках тысяч пациентов.

Предложенный механизм был внедрен летом 2021 г., но нашей ошибкой было использование в качестве основы для web-формы платформы одного из зарубежных партнеров. Весной 2022 г. мы лишились возможности продлевать сотрудничество и оплачивать небольшую ежегодную абонентскую плату, поэтому пришлось сделать собственную «кастомную» разработку web-формы, которая была закончена в мае 2022 г.

За первые три месяца через предложенный механизм были собраны 221 анкета по оценке тазобедренного сустава и 235 — коленного сустава, причем число анкет, по данным еженедельного мониторинга, прогрессивно возрастает, что неудивительно, поскольку в выписных эпикризах содержится соответствующая рекомендация по периодичности (см. табл. 1).

Заключение

Наблюдение за пациентами после эндопротезирования представляет собой нерешенную проблему, составляющими которой являются низкий охват, нежелание или забывчивость асимптомного пациента, проблема доступности медицинских осмотров, избыточная финансовая нагрузка на систему здравоохранения. При этом в настоящее время остается неизвестным реальное влияние профилактических осмотров на принятие решения о ревизионном эндопротезировании, особенно

у пациентов в возрасте старше 70 лет, равно как и не доказана эффективность «профилактических» ревизий по поводу остеолита без расшатывания.

Тем не менее наблюдение за асимптомным пациентом после эндопротезирования представляет собой важный источник научных данных, которые могут использоваться как и для уточнения показаний к эндопротезированию в целях решения возможной проблемы эпидемии эндопротезирования ранних артрозов, так и для мониторинга безопасности имплантатов, особенно новых, а также для планирования развития системы эндопротезирования в целом.

Возможно, проблема низкого охвата наблюдением за пациентами после эндопротезирования будет решена за счет современных технологий. Преимуществом является простота для пациента, для чего в пилотном проекте НМИЦ ТО им. Р.Р. Вредена отдано предпочтение «архаичным», но более понятным пациентам web-формам. Важной особенностью является попадание результатов анкетирования и контрольных рентгеновских снимков непосредственно к оперировавшему врачу.

К сожалению, у такой формы наблюдения отсутствует юридический статус, но, несмотря на это, в случае реальной ортопедической проблемы, она может быть решена, так как есть непосред-

ственная прямая связь врач-пациент, при реализации которой право инициации связи мы отдали именно врачу, а не пациенту.

В настоящее время есть нерешенная проблема автоматического слияния данных послеоперационного наблюдения с данными локального регистра НМИЦ ТО им. Р.Р. Вредена или с медицинской информационной системой. Вариантное решение будет реализовано через ЕСИА через два года по мере накопления материала и анализа приверженности и сложностей пациентов при реализованном механизме послеоперационного наблюдения. Вселяет оптимизм тот факт, что первые три месяца работы показали хорошую вовлеченность пациентов, по крайней мере, на этапе краткосрочных результатов.

Поликлиническая система не всегда может обеспечить качественное наблюдение за пациентами после эндопротезирования в силу различных причин, поэтому реализация механизма удаленного наблюдения, на наш взгляд, позволит выявлять на этапе ранней диагностики различные осложнения, что будет способствовать оперативному решению данных проблем. Увеличение количества, а также анализ поступающей информации обеспечит дальнейшее совершенствование системы удаленного наблюдения за пациентами после эндопротезирования.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Заявленный вклад авторов

Середа А.П. — концепция и дизайн исследования; сбор, анализ, интерпретация данных; написание текста.

Джавадов А.А. — написание текста.

Черный А.А. — написание текста.

Билык С.С. — концепция и дизайн исследования.

Денисов А.О. — концепция и дизайн исследования.

Шубняков И.И. — редактирование.

Корнилов Н.Н. — редактирование.

Авдеев А.И. — сбор, анализ, интерпретация данных.

Столяров А.А. — концепция и дизайн исследования.

Демин А.С. — сбор, анализ, интерпретация данных.

Тихилов Р.М. — концепция и дизайн исследования.

Все авторы прочли и одобрили финальную версию рукописи статьи. Все авторы согласны нести ответственность за все аспекты работы, чтобы обеспечить надлежащее рассмотрение и решение всех возможных вопросов, связанных с корректностью и надежностью любой части работы.

Источник финансирования. Авторы заявляют об отсутствии внешнего финансирования при проведении исследования.

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Этическая экспертиза. Не применима.

Информированное согласие на публикацию. Не требуется.

DISCLAIMERS

Author contribution

Sereda A.P. — research conception and design, analysis and statistical processing of data, writing the draft.

Dzhavadov A.A. — writing the draft.

Cherny A.A. — writing the draft.

Bilyk S.S. — research conception and design.

Denisov A.O. — research conception and design.

Shubnyakov I.I. — text editing.

Kornilov N.N. — text editing.

Avdeev A.I. — analysis and statistical processing of data.

Stolyarov A.A. — research conception and design.

Demin A.S. — analysis and statistical processing of data.

Tikhilov R.M. — research conception and design.

All authors have read and approved the final version of the manuscript of the article. All authors agree to bear responsibility for all aspects of the study to ensure proper consideration and resolution of all possible issues related to the correctness and reliability of any part of the work.

Funding source. This study was not supported by any external sources of funding.

Competing interests. The authors declare that they have no competing interests.

Ethics approval. Not applicable.

Consent for publication. Not required.

ЛИТЕРАТУРА [REFERENCES]

- Lovelock T.M., Broughton N.S. Follow-up after arthroplasty of the hip and knee: are we over-servicing or under-caring? *Bone Joint J.* 2018;100-B(1):6-10. doi: 10.1302/0301-620X.100B1.BJJ-2017-0779.R1.
- Травматизм, ортопедическая заболеваемость, состояние травматолого-ортопедической помощи населению России в 2018 году. Москва: ЦИТО; 2019. [Trauma cases, orthopaedic morbidity, state of trauma and orthopaedic assistance service for population of Russian Federation in 2018]. Moscow: СИТО; 2019. (In Russian).
- Серода А.П., Кочиш А.А., Черный А.А., Антипов А.П., Алиев А.Г., Вебер Е.В. и др. Эпидемиология эндопротезирования тазобедренного и коленного суставов и перипротезной инфекции в Российской Федерации. *Травматология и ортопедия России.* 2021;(3):84-93. doi: 10.21823/2311-2905-2021-27-3-84-93. Sereda A.P., Kochish A.A., Cherny A.A., Antipov A.P., Aliev A.G., Veber E.V. et al. [Epidemiology of Hip And Knee Arthroplasty and Periprosthetic Joint Infection in Russian Federation]. *Travmatologiya i ortopediya Rossii* [Traumatology and Orthopedics of Russia]. 2021;(3):84-93. (In Russian). doi: 10.21823/2311-2905-2021-27-3-84-93.
- Клинические рекомендации. Коксартроз. ID666. Режим доступа: https://cr.minzdrav.gov.ru/recommend/666_1. Clinical guidelines. Coxarthrosis ID666. (In Russian). Available from: https://cr.minzdrav.gov.ru/recommend/666_1.
- Тихилов Р.М., Шаповалов В.М. Руководство по эндопротезированию тазобедренного сустава. Санкт-Петербург; 2008. 324 с. Tikhilov R.M., Shapovalov V.V. [Guide for hip arthroplasty]. St. Petersburg; 2008. 324 p. (In Russian).
- Тихилов Р.М., Шубняков И.И. Руководство по хирургии тазобедренного сустава. Санкт-Петербург; 2014. Т.1. 368 с. Tikhilov R.M., Shubnyakov I.I. [Guide to Hip Surgery]. St. Petersburg; 2014. 368 p. (In Russian).
- Клинические рекомендации. Гонартроз. ID667. Режим доступа: https://cr.minzdrav.gov.ru/recommend/667_1. [Clinical guidelines. Gonarthrosis]. ID667. (In Russian). Available from: https://cr.minzdrav.gov.ru/recommend/667_1.
- Новосёлов К.А., Корнилов Н.Н., Куляба Т.А. Повреждения и заболевания коленного сустава. В кн.: *Травматология и ортопедия.* Под ред. Н.В. Корнилова, Э.Г. Грязнухина. Санкт-Петербург: Гиппократ; 2006. Т. 3, гл. 5. с. 213-438. Novoselov K.A., Kornilov N.N., Kulyaba T.A. Injuries and diseases of the knee joint. In: *Traumatology and Orthopedics.* N.V. Kornilov, E.G. Gryaznukhin (eds.). St. Petersburg: Gippokrat; 2006. Vol. 3, Ch. 5. p. 213-438. (In Russian).
- Melvin J.S., Karthikeyan T., Cope R., Fehring T.K. Early failures in total hip arthroplasty - a changing paradigm. *J Arthroplasty.* 2014;29(6):1285-1288. doi: 10.1016/j.arth.2013.12.024.
- Huang T., Wang W., George D., Mao X., Graves S. What can we learn from AOANJRR 2014 annual report? *Ann Transl Med.* 2015;3(10):131. doi: 10.3978/j.issn.2305-5839.2015.05.04.
- Australian Orthopaedic Association National Joint Replacement Registry. Supplementary report No 5: revon hip and knee arthroplasty. 2016. Available from: <https://aoanjrr.sahmri.com/documents/10180/275066/Hip%20Knee%20Shoulder%20Arthroplasty>.
- Abu-Amer Y., Darwech I., Clohisy J.C. Aseptic loosening of total joint replacements: mechanisms underlying osteolysis and potential therapies. *Arthritis Res Ther.* 2007;9(1):S6. doi: 10.1186/ar2170.
- Wroblewski B.M., Siney P.D., Fleming P.A. Charnley low-friction arthroplasty: survival patterns to 38 years. *J Bone Joint Surg Br.* 2007;89(8):1015-1018. doi: 10.1302/0301-620X.89B8.18387.
- Шубняков И.И., Тихилов Р.М., Денисов А.О., Ахмедиллов М.А., Черный А.Ж., Тотоев З.А. и др. Что изменилось в структуре ревизионного эндопротезирования тазобедренного сустава в последние годы? *Травматология и ортопедия России.* 2019;25(4):9-27. doi: 10.21823/2311-2905-2019-25-4-9-27. Shubnyakov I.I., Tikhilov R.M., Denisov A.O., Akhmedilov M.A., Cherny A.Z., Totoev Z.A. et al. [What Has Changed in the Structure of Revision Hip Arthroplasty?] *Travmatologiya i Ortopediya Rossii* [Traumatology and Orthopedics of Russia]. 2019;25(4):9-27. (In Russian). doi: 10.21823/2311-2905-2019-25-4-9-27.
- National Joint Registry for England, Wales, Northern Ireland and the Isle of Man. 13th Annual report 2016. 2016. Available from: <https://www.hqip.org.uk/wp-content/uploads/2018/02/national-joint-registry-13th-annual-report-2016.pdf>
- Khan M., Osman K., Green G., Haddad F.S. The epidemiology of failure in total knee arthroplasty: avoiding your next revision. *Bone Joint J.* 2016;98-B (1SupplA):105-112. doi:10.1302/0301-620X.98B1.36293.
- Hossain F., Patel S., Haddad F.S. Midterm assessment of causes and results of revision total knee arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res.* 2010;468(5):1221-1228. doi: 10.1007/s11999-009-1204-0.
- British Orthopaedic Association and the British Hip Society. Primary Total Hip Replacement: A Guide to Good Practice. 2012. Available from: https://britishhipsociety.com/wp-content/uploads/2020/12/2012-Nov_BOA-Blue-Book.pdf.
- Broughton N., Collopy D., Solomon M. Arthroplasty Society of Australia. Arthroplasty Society of Australia position statement on follow-up of joint replacement patients. 2016. Available from: <https://www.aoa.org.au/docs/default-source/states/arthroplasty-follow-up-guidelines-2016.pdf?sfvrsn=2>.
- Bayliss L.E., Culliford D., Monk A.P., Glyn-Jones S., Prieto-Alhambra D., Judge A. et al. The effect of patient age at intervention on risk of implant revision after total replacement of the hip or knee: a population-based cohort study. *Lancet.* 2017;389(10077):1424-1430. doi: 10.1016/S0140-6736(17)30059-4.
- Teeny S.M., York S.C., Mesko J.W., Rea R.E. Long-term follow-up care recommendations after total hip and knee arthroplasty: results of the American Association of Hip and Knee Surgeons' member survey. *J Arthroplasty.* 2003;18(8):954-962. doi: 10.1016/j.arth.2003.09.001.
- Meding J.B., Ritter M.A., Davis K.E., Farris A. Meeting increased demand for total knee replacement and follow-up: determining optimal follow-up. *Bone Joint J.* 2013;95-B(11):1484-1489. doi: 10.1302/0301-620X.95B11.32467.

23. De Pablo P., Losina E., Mahomed N., Wright J., Fossel A.H., Barrett J.A. et al. Extent of followup care after elective total hip replacement. *J Rheumatol.* 2006;33(6):1159-1166.
24. Abraham A., Hajipour L., Innes A.R., Phillips H., McCaskie A.W. Are national guidelines for total hip replacement in the UK reflected in practice? *Ann R Coll Surg Engl.* 2006;88(2):108-115. doi: 10.1308/003588406X82943.
25. Jacobs C.A., Christensen C.P., Karthikeyan T. Assessing the utility of routine first annual follow-up visits after primary total knee arthroplasty. *J Arthroplasty.* 2015;30(4):552-554. doi: 10.1016/j.arth.2014.11.016.
26. Bhatia M., Obadare Z. An audit of the out-patient follow-up of hip and knee replacements. *Ann R Coll Surg Engl.* 2003;85(1):32-35. doi: 10.1308/003588403321001408.
27. Hacking C., Weinrauch P., Whitehouse S.L., Crawford R.W., Donnelly W.J. Is there a need for routine follow-up after primary total hip arthroplasty? *ANZ J Surg.* 2010;80(10):737-740. doi: 10.1111/j.1445-2197.2010.05346.x.
28. Joshi A.B., Gill G.S., Smith P.L. Outcome in patients lost to follow-up. *J Arthroplasty.* 2003;18(2):149-153. doi: 10.1054/arth.2003.50061.
29. Федеральная служба государственной статистики. Режим доступа: <https://rosstat.gov.ru/statistics/accounts>. [Federal State Statistics Service]. Available from: <https://rosstat.gov.ru/statistics/accounts>. (In Russian).
30. Harrison J., Rangan A., Shetty A., Robinson C. Reducing waiting times: physiotherapy shoulder assessment clinic. *Br J Ther Rehabil.* 2001;8:57-59. doi: 10.12968/bjtr.2001.8.2.13730.
31. Stanhope J., Grimmer-Somers K., Milanese S., Kumar S., Morris J. Extended scope physiotherapy roles for orthopedic outpatients: an update systematic review of the literature. *J Multidiscip Healthc.* 2012;5:37-45. doi: 10.2147/JMDH.S28891.
32. Walton M.J., Walton J.C., Bell M., Scammell B.E. The effectiveness of physiotherapist-led arthroplasty follow-up clinics. *Ann R Coll Surg Engl.* 2008;90(2):117-119. doi: 10.1308/003588408X261528.
33. Large K.E., Page C.J., Brock K., Dowsey M.M., Choong P.F. Physiotherapy-led arthroplasty review clinic: a preliminary outcomes analysis. *Aust Health Rev.* 2014;38(5):510-516. doi: 10.1071/AH13238.
34. Cavka B., Bucknill A., Hatfield A., Cary B. Joint replacement reviews conducted by physiotherapists - a safe and effective model. *J Bone Joint Surg Br.* 2012;94-B(suppl XLI):106-139. https://online.boneandjoint.org.uk/doi/abs/10.1302/1358-992X.94BSUPP_XLI.AOA-NZOA2011-106. https://online.boneandjoint.org.uk/doi/abs/10.1302/1358-992X.94BSUPP_XLI.AOA-NZOA2011-106.
35. Kennedy D.M., Robarts S., Woodhouse L. Patients are satisfied with advanced practice physiotherapists in a role traditionally performed by orthopaedic surgeons. *Physiother Can.* 2010;62(4):298-305. doi: 10.3138/physio.62.4.298.
36. Bradley B., Middleton S., Davis N., Williams M., Stocker M., Hockings M. et al. Discharge on the day of surgery following unicompartmental knee arthroplasty within the United Kingdom NHS. *Bone Joint J.* 2017;99-B(6):788-792. doi: 10.1302/0301-620X.99B6.BJJ-2016-0540.R2.
37. Haddad F.S., Ashby E., Konangamparambath S. Should follow-up of patients with arthroplasties be carried out by general practitioners? *J Bone Joint Surg Br.* 2007;89(9):1133-1134. doi: 10.1302/0301-620X.89B9.19697.
38. Nogaro M.C., Wijeratna M., Santhapuri S., Sood M. Can GP's perform routine long-term follow-up of total hip arthroplasties (THAs)? *J Bone Joint Surg Br.* 2012;94-B(SUPP XXXIX):177. https://online.boneandjoint.org.uk/doi/abs/10.1302/1358-992X.94BSUPP_XLI.AOA-NZOA2011-106.
39. Beulé P.E., Bleeker H., Singh A., Dobransky J. Defining modes of failure after joint-preserving surgery of the hip. *Bone Joint J.* 2017;99-B(3):303-309. doi: 10.1302/0301-620X.99B3.BJJ-2016-0268.R1.
40. Kynaston-Pearson F., Ashmore A.M., Malak T.T., Rombach I., Taylor A., Beard D. et al. Primary hip replacement prostheses and their evidence base: systematic review of literature. *BMJ.* 2013;347:f6956. doi: 10.1136/bmj.f6956.
41. NHS National Services Scotland. Scottish Arthroplasty Project. Annual Report 2017. 2017. Available from: <http://www.arthro.scot.nhs.uk/docs/2017/2017-08-08-SAP-Publication-Report.pdf>.
42. Beyond Compliance. About Beyond Compliance. Available from: <http://www.beyondcompliance.org.uk/About.aspx>.
43. Wood G., Naudie D., MacDonald S., McCalden R., Bourne R. An electronic clinic for arthroplasty follow-up: a pilot study. *Can J Surg.* 2011;54(6):381-386. doi: 10.1503/cjs.028510.
44. Marsh J.D., Bryant D.M., MacDonald S.J., Naudie D.D., McCalden R.W., Howard J.L. et al. Feasibility, effectiveness and costs associated with a web-based follow-up assessment following total joint arthroplasty. *J Arthroplasty.* 2014;29(9):1723-1728. doi: 10.1016/j.arth.2014.04.003.
45. Marsh J., Hoch J.S., Bryant D., MacDonald S.J., Naudie D., McCalden R. et al. Economic evaluation of web-based compared with in-person follow-up after total joint arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am.* 2014;96(22):1910-1916. doi: 10.2106/JBJS.M.01558.
46. van Eck C.F. Web-based follow-up after total joint arthroplasty proves to be cost-effective, but is it safe? commentary on an article by Jacquelyn Marsh, PhD, et al.: «Economic evaluation of web-based compared with in-person follow-up after total joint arthroplasty». *J Bone Joint Surg Am.* 2014;96(22):e192. doi: 10.2106/JBJS.N.00829.
47. Marsh J., Bryant D., MacDonald S.J., Naudie D., Remtulla A., McCalden R. et al. Are patients satisfied with a web-based followup after total joint arthroplasty? *Clin Orthop Relat Res.* 2014;472(6):1972-1981. doi: 10.1007/s11999-014-3514-0.
48. Sharareh B., Schwarzkopf R. Effectiveness of telemedical applications in postoperative follow-up after total joint arthroplasty. *J Arthroplasty.* 2014;29(5):918-922. doi: 10.1016/j.arth.2013.09.019.
49. Dubin J.M., Wyant W.A., Balaji N.C., Ong W.L., Kettache R.H., Haffaf M. et al. Telemedicine usage among urologists during the COVID-19 pandemic: cross-sectional study. *J Med Internet Res.* 2020;22(11):e21875. doi: 10.2196/21875.
50. Rapson J. Covid sparks boom in digital hospital outpatient appointments. *Health Service Journal.* 2020. Available from: <https://www.hsj.co.uk/technology-and-innovation/covidsparks-boom-in-digital-hospital-outpatient-appointments/7027590.article>.

51. Goetter E.M., Iaccarino M.A., Tanev K.S., Furbish K.E., Xu B., Faust K.A. Telemental health uptake in an outpatient clinic for veterans during the COVID-19 pandemic and assessment of patient and provider attitudes. *Prof Psychol Res Pr.* 2022;53(2):151-159. doi: 10.1037/pro0000437.
52. Tenforde A.S., Iaccarino M.A., Borgstrom H., Hefner J.E., Silver J., Ahmed M., et al. Telemedicine during COVID-19 for outpatient sports and musculoskeletal medicine physicians. *PM R.* 2020;12(9):926-932. doi: 10.1002/pmrj.12422.
53. Crawford D.A., Duwelius P.J., Sneller M.A., Morris M.J., Hurst J.M., Berend K.R. et al. 2021 Mark Coventry Award: Use of a smartphone-based care platform after primary partial and total knee arthroplasty: a prospective randomized controlled trial. *Bone Joint J.* 2021;103-B (6 Supple A):3-12. doi: 10.1302/0301-620X.103B6.BJJ-2020-2352.R1.
54. Crawford D.A., Lombardi A.V., Berend K.R., Huddleston J.I. 3rd, Peters C.L., DeHaan A. et al. Early outcomes of primary total hip arthroplasty with use of a smartphone-based care platform: a prospective randomized controlled trial. *Bone Joint J.* 2021;103-B(7 Supple B):91-97. doi: 10.1302/0301-620X.103B7.BJJ-2020-2402.R1.

Сведения об авторах

✉ Джавадов Алисагиб Аббасович — канд. мед. наук
Адрес: Россия, 195427, г. Санкт-Петербург,
ул. Академика Байкова, д. 8
<https://orcid.org/0000-0002-6745-4707>
e-mail: alisagib.dzhavadov@mail.ru

Серёда Андрей Петрович — д-р мед. наук
<https://orcid.org/0000-0001-7500-9219>
e-mail: drsereda@gmail.com

Черный Александр Андреевич — канд. мед. наук
<https://orcid.org/0000-0002-1176-612X>
e-mail: alexander.cherny.spb@gmail.com

Билык Станислав Сергеевич — канд. мед. наук
<https://orcid.org/0000-0002-7123-5582>
e-mail: bss0413@gmail.com

Денисов Алексей Олегович — канд. мед. наук
<https://orcid.org/0000-0003-0828-7678>
e-mail: med-03@ya.ru

Шубняков Игорь Иванович — д-р мед. наук
<https://orcid.org/0000-0003-0218-3106>
e-mail: shubnyakov@mail.ru

Корнилов Николай Николаевич — д-р мед. наук
<https://orcid.org/0000-0002-6398-2377>
e-mail: drkornilov@hotmail.com

Авдеев Александр Игоревич — канд. мед. наук
<https://orcid.org/0000-0002-1557-1899>
e-mail: spaceship1961@gmail.com

Столяров Алексей Александрович — канд. мед. наук
<https://orcid.org/0000-0002-0301-8439>
e-mail: Drstolyarov@gmail.com

Демин Александр Сергеевич
<https://orcid.org/0000-0001-9415-0023>
e-mail: demin-medic@mail.ru

Тихилов Рашид Муртузалиевич — д-р мед. наук,
чл.-корр. РАН, профессор
<https://orcid.org/0000-0003-0733-2414>
e-mail: rtikhilov@gmail.com

Authors' information

✉ Alisagib A. Dzhavadov — Cand. Sci. (Med.)
Address: 8, Akademika Baykova st., St. Petersburg, 195427,
Russia
<https://orcid.org/0000-0002-6745-4707>
e-mail: alisagib.dzhavadov@mail.ru

Andrei P. Sereda — Dr. Sci. (Med.)
<https://orcid.org/0000-0001-7500-9219>
e-mail: drsereda@gmail.com

Alexander A. Cherny — Cand. Sci. (Med.)
<https://orcid.org/0000-0002-1176-612X>
e-mail: alexander.cherny.spb@gmail.com

Stanislav S. Bilyk — Cand. Sci. (Med.)
<https://orcid.org/0000-0002-7123-5582>
e-mail: bss0413@gmail.com

Alexey O. Denisov — Cand. Sci. (Med.)
<https://orcid.org/0000-0003-0828-7678>
e-mail: med-03@ya.ru

Igor I. Shubnyakov — Dr. Sci. (Med.)
<https://orcid.org/0000-0003-0218-3106>
e-mail: shubnyakov@mail.ru

Nikolai N. Kornilov — Dr. Sci. (Med.)
<https://orcid.org/0000-0002-6398-2377>
e-mail: drkornilov@hotmail.com

Alexander I. Avdeev — Cand. Sci. (Med.)
<https://orcid.org/0000-0002-1557-1899>
e-mail: spaceship1961@gmail.com

Alexey A. Stolyarov — Cand. Sci. (Med.)
<https://orcid.org/0000-0002-0301-8439>
e-mail: Drstolyarov@gmail.com

Alexander S. Demin
<https://orcid.org/0000-0001-9415-0023>
e-mail: demin-medic@mail.ru

Rashid M. Tikhilov — Dr. Sci. (Med.), Professor
<https://orcid.org/0000-0003-0733-2414>
e-mail: rtikhilov@gmail.com