Планирование размеров компонентов эндопротезов тазобедренных суставов с помощью программы PACS

Н.С. Николаев, Н.Г. Михалкина, Е.В. Преображенская, В.Э. Андреева, О.А. Васильева, С.А. Болодурина

Федеральное государственное бюджетное учреждение
«Федеральный центр травматологии, ортопедии и эндопротезирования» Министерства здравоохранения Российской Федерации,
г. Чебоксары, Россия

Hip joint implant component size planning using PACS software

N.S. Nikolaev, N.G. Mihalkina, E.V. Preobrazhenskaya, V.E. Andreeva, O.A. Vasil'eva, S.A. Bolodurina

Federal Centre for Traumatology, Orthopedics and Joint Replacement, Cheboksary, Russian Federation

Актуальность проблемы обусловлена растущими требованиями к хранению, обмену цифровыми изображениями в медицине, необходимостью повышения качества эндопротезирования тазобедренных суставов. Необходимо доказать более высокую клиническую эффективность PACS-системы в планировании размеров компонентов эндопротезов. **Цель.** Сравнительная оценка качества планирования размеров вертлужного и бедренного компонентов эндопротезов с помощью системы PACS и без неё. **Материал** исследования – данные о размерах вертлужного и бедренного компонентов эндопротезов тазобедренных суставов за 2012 г. и в 2014–2017 гг. **Метод** исследования – выборка данных о случаях оперативного лечения первичного коксартроза. **Результаты** исследования показали стабильный удельный вес расхождений на 1-2 размера в 82,6–88,7 % общего числа имеющих различия в размерах компонентов. С 2016 г. расхождений измерений в ± 1 размер не выявлено. Увеличилась доля отсутствия расхождений в 2017 году (49,5 %), уменьшился удельный вес отличий размеров одного из компонентов с 51,5 до 40,6 %, обоих – с 30,3 до 9,9 %. Доля отклонений более чем на 2 размера уменьшилась с 15,9 до 11,8 %. Положительная динамика более выражена с момента активной эксплуатации системы PACS (2014 г.) **Выводы.** Исследование показало полное совпадение планируемых и фактических размеров компонентов в 49,5 % случаев при использовании PACS (в 2,2 раза больше, чем при «ручном» планировании). Сокращена доля различий в размерах одного из компонентов на 14 %, обоих – в 3,1, «более чем на 2 размера» – в 1,3 раза. Исключены расхождения в объеме «менее одного размера». Отличия на 1–2 размера постоянны в исследуемом периоде и, вероятно, не связаны со способом планирования. Наши данные подтверждают повышение качества выбора размеров компонентов эндопротезов после внедрения PACS - системы.

Ключевые слова: планирование эндопротезирования, лучевая диагностика, цифровые медицинские изображения, медицинские информационные системы

Introduction The relevance of the problem is due to the growing requirements for storage and exchange of digital images in medicine and hip arthroplasty quality improvement. It is necessary to prove the higher clinical efficiency of the PACS system in planning the sizes of joint implant components. **The aim** of the work is a comparative assessment of the quality of planning the sizes of acetabular and femoral components using the PACS system and without it. **Methods** The material of the study was data on the sizes of acetabular and femoral components of the hip joint implant used in 2012 and in 2014–2017. The method of study is the choice of cases of surgical treatment of primary coxarthrosis. **Results** The results of the study showed a stable proportion of discrepancies by one or two sizes in 82.6–88.7 % of the total number of the components having differences in sizes. Since 2016, differences of measurements ± 1 size were not revealed. The portion of absent discrepancies increased in 2017 (49.5 %); the portion of differences in the size of one of the components decreased from 51.5 % to 40.6 %, of both – from 30.3 % to 9.9 %. Deviations by more than two sizes decreased from 15.9 % to 11.8 %. Positive dynamics was more observed when the PACS system started to operate in 2014. **Conclusion** The study showed a complete correspondence in the sizes of the components planned and used in 49.5 % of cases when PACS was applied (2.2 times more than by "manual" planning). The difference in the size of one component was reduced by 14 %, of both – by 3.1 times, and of "more than 2 sizes" – by 1.3 times. Divergence of "less than one size" was excluded. Differences in one to two sizes were constant in the study period and probably are not related to the method of planning. Our results confirm that the quality of the selection of the dimensions of implant components improved after the introduction of the PACS system.

Keywords: joint replacement planning, radiological diagnosis, digital medical images, medical information systems

ВВЕДЕНИЕ

Система хранения и передачи медицинских цифровых диагностических изображений и медицинской информации PACS (Picture Archiving and Communication System) используется в медицинской практике более 45 лет. Впервые подобная система была внедрена в Швейцарии в 1970 г.; в 1982–1983 гг. PACS была установлена в лабораторных условиях в Университете Канзас-Сити, а компания Fuji-film начала выпуск CR-систем, преимуществом которых являлся переход от пленочной к полностью цифровой рентгенографии. Главное достоинство цифровой рентгенографии – скорость, с которой снимок стал доступен для врачебного анализа, возможность математической обработки с це-

лью улучшения качества. Однако скопление большого объема информации в локальных компьютерах врача и лаборанта заставило задуматься о создании системы хранилища снимков. В то время цифровые аппараты были невысокого качества, что послужило толчком для создания «гибридных» PACS-систем, способных работать с цифровыми снимками, а также хранить информацию о выполненных пленочных снимках [1].

Лучевая диагностика является источником максимальных объемов цифровых данных и самым требовательным пользователем современных аппаратно-программных средств для работы с ними. В настоящее время, с одной стороны, постоянно увеличивается

скорость доступа к сохраненным данным и емкость архивирующих устройств. С другой стороны, непрерывно совершенствуются методы исследований, растёт скорость сбора данных и разрешение получаемых изображений [2–4]. Введение и внедрение информационных технологий позволяет повысить эффективность работы подразделений, избежать ошибок при вводе информации о пациенте, экономить на пленочном производстве (дорогостоящая пленка, химические реактивы, проявочные машины, организация и содержание пленочного архива), повысить качество диагностической и лечебной помощи. Использование таких систем в медицине обеспечивает хранение большого числа медицинских изображений и быстрый доступ к ним, а также открывает качественно новые возможности во взаимодействии региональных клиник с крупными медицинскими центрами и международными медицинскими ассоциациями в рамках телемедицины [5–8].

Сегодня в некоторых странах (Великобритания, Финляндия) решение об оснащении медицинских организаций (МО) системами PACS принимается на государственном уровне, применительно к крупным сетям учреждений. В Швеции, например, практически все МО оснащены системами PACS [8].

Внедрение систем PACS в России находится на этапе развития. В некоторых МО системы PACS уже устанавливаются в полномасштабной или частичной конфигурации [9].

Не вызывает сомнений востребованность PACS-систем в травматологии и ортопедии, в частности, при эндопротезировании тазобедренного сустава (ТБС), где требуется максимально точный подбор компонентов эндопротеза на этапе планирования операции. Качество эндопротезирования напрямую зависит от степени конгруэнтности поверхностей компонентов сустава костной основе, что максимально достигается лишь с помощью измерений, проводимых компьютерной программой. Также PACS обеспечивает возможность перепланирования размеров протезной конструкции непосредственно в ходе операции, что еще больше повышает точность подбора её компонентов, и послеоперационный рентгеноконтроль. Использование индивидуальных хирургических шаблонов при выборе размеров эндопротеза способствует его долговечности и увеличению срока выживаемости, уменьшению количества механических осложнений [10].

С 2009 г. в ФГБУ «Федеральный центр травматологии, ортопедии и эндопротезирования» Минздрава России (г. Чебоксары), далее – Центр, функционировала радиологическая информационная система (РИС), обеспечивающая передачу графических изображений с рентгеновских аппаратов, компьютерного и магнитно-резонансного томографов к электронной истории болезни пациента через Dicom-сервер [11, 12]. В предоперационном периоде размеры компонентов эндопротезов ТБС определяли визуально по рентгенограммам таза в прямой проекции с захватом обоих суставов с использованием хирургических шаблонов. С 2013 г. планирование операций с установкой металлоконструкций осуществляется автоматически с помощью системы Centricity PACS-IW (с просмотром и

обработкой изображений). В системе обрабатываются данные рентгенографии, компьютерной и магнитно-резонансной томографии, ультразвуковых исследований. Модуль TraumaCad позволяет производить как автоматическое, так и ручное планирование операции, используя цифровые изображения на экране (измерения, моделирование эндопротезирования, остеотомии, остеосинтеза и др.). С внедрением PACS исчезла необходимость в подборе индивидуальных параметров съемки (рис. 1).

В результате исчезла необходимость в подборе индивидуальных параметров съемки (уменьшилось время съемки – около 5 мин. на каждого пациента), исчезли бракованные пленки, составляющие до 0,1 % от всех исследований. Подключенная к телекоммуникационным службам персонального доступа система напрямую передает данные на автоматизированные рабочие места всех специалистов, позволяет масштабировать и подробно рассматривать и настраивать снимок индивидуально под свето- и цветовосприятие каждого врача, вносить данные в медицинскую информационную систему (МИС) после составления плана, редактировать его и т.д.

Автоматическая калибровка получаемых рентгеновских изображений значительно сэкономила время рентгенлаборантов при подготовке пациента к исследованию (около 5 мин. на каждого пациента). Экономия времени в 2016 году составила: 31583 обследования × 5 мин. = 2631 час, в 2017 году (33756 обследований) – 2813 часов рабочего времени.

Организация информационного обеспечения процесса рентгенологического обследования и планирования оперативных вмешательств на основе новой PACS-системы, интегрированной с МИС, позволила сократить время врачебных комиссий по согласованию тактики оперативного вмешательства с 40 до 20 минут. С учетом того, что заседание проходит каждый рабочий день (в среднем, 240 раз в году), и в нем принимает участие 20 специалистов, потенциальная экономия времени по формуле составляет:

$$20 \text{ мин.} \times 240 \times 20 \text{ (кол-во специалистов)} = 96000 \text{ минут или } 1600 \text{ часов.}$$

Система предоставляет врачам больше свободы, сокращает время на планирование операции, повышает точность установки металлоконструкции, эффективность процедур и облегчает контроль. Кроме того, использование системы сокращает затраты Центра на рентгеновскую пленку, расходные материалы, оборудование и хранение данных ежегодно в сумме около 2 млн. рублей [12].

Остается удостовериться в повышении качества планирования эндопротезирования с использованием PACS-системы в сравнении с прежним способом планирования размеров компонентов эндопротезов.

Цель исследования. Оценить эффективность различных способов планирования размеров вертлужного и бедренного компонентов эндопротезов тазобедренных суставов (с помощью системы PACS и без неё) путем сравнения соответствия планируемых размеров фактическим размерам установленных в ходе операции компонентов.

Рис. 1. Рентгенограммы тазобедренного сустава пациентки С.: а – до операции; б – в ходе планирования операции с системой PACS; в – рентгеноконтроль с системой PACS; г – после операции

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Материалом ретроспективного сплошного исследования послужили до- и интраоперационные измерения параметров вертлужного и бедренного компонентов эндопротезов пациентов, получивших оперативное лечение в объеме эндопротезирования ТБС. В работе проведен анализ соответствия предполагаемых и фактических размеров установленных группы наблюдения вертлужных и бедренных компонентов эндопротезов тазобедренного сустава в период 2012, 2014–2017 годы. 2013 год исключен из исследования по причине перехода на работу с системой PACS как установочный, адаптационный период с низкой достоверностью данных.

Вся информация о технических характеристиках эндопротезов вносится врачами травматологами-ортопедами в МИС. Электронная запись «Предоперационный эпикриз» содержит данные о планируемых размерах компонентов. Фактические размеры установленных конструкций вносятся в «Протокол операции».

Проведена автоматическая выгрузка данных из МИС в виде файлов EXCEL. Выборка данных включала все клинические случаи лечения пациентов с первичным коксартрозом в условиях травматолого-ортопедического отделения № 1. Для обеспечения единого подхода к проведению измерений в расчет взяты данные одного врача травматолога-ортопеда. Первичный коксартроз избран в качестве критерия отбора пациентов в группу наблюдения ввиду своей «стандартности» и отсутствия выра-

женных деформаций вертлужной впадины (шифры по МКБ 10 – M16.0, M16.1, M84, S72). Планирование хирургической тактики и размеров компонентов будущего эндопротеза при вторичном коксартрозе с выраженными деформациями вертлужной впадины требует более сложного индивидуального подхода и не может служить в качестве эталона планирования, в связи с чем пациенты с данным диагнозом из исследования были исключены.

Отклонения фактических размеров от планируемых рассчитывались без учета отличий в большую или меньшую сторону, а также без предъявления требований к виду компонента (вертлужный или бедренный). Группировка проводилась по нескольким интервалам: «нет расхождений», «есть расхождения». В случае наличия расхождений применялось два подхода – по количеству компонентов (один/оба), по степени выявленных отклонений: «от одного до двух размеров», «более двух размеров», «менее одного размера». Поскольку «размерный шаг» компонентов эндопротезов любой модели (производителя) составляет 2 мм (отличие последующего размера от предыдущего на 2 мм), мы приняли за один размер этот «размерный шаг» и пренебрегли в исследовании модификациями эндопротезов.

Статистическую обработку полученных данных проводили с помощью функции «Описательная статистика» пакета «Анализ данных» программного комплекса «Microsoft Excel 2007».

РЕЗУЛЬТАТЫ

Статистика работы Центра показывает ежегодный рост количества проводимых операций по эндопротезированию тазобедренного сустава (рис. 2).

Рис. 2. Количество проведенных операций по эндопротезированию тазобедренного сустава, 2009–2017 гг.

Число единиц наблюдения (клинических случаев) по годам составило от 89 до 225. Средний возраст пациентов колебался от $56,0 \pm 1,0$ до $59,5 \pm 1,2$ года. Отмечено практически равное соотношение мужчин и женщин, включенных в исследование (табл. 2).

Таблица 2

Годы	Число пациентов, чел.	Средний возраст, годы	Мужчины		Женщины	
			абс. число	%	абс. число	%
2012	89	$57,2 \pm 1,2$	49	55,1	40	44,9
2014	101	$59,5 \pm 1,2$	48	47,5	53	52,5
2015	146	$56,0 \pm 1,0$	66	45,2	80	54,8
2016	225	$56,9 \pm 0,8$	113	50,2	112	49,8
2017	202	$57,5 \pm 0,9$	91	45,0	111	55,0

Процент случаев отсутствия расхождений между планируемыми и фактическими размерами компонентов эндопротеза возрос в 2017 г. до 49,5 % (почти половина случаев), причем положительная динамика более выражена, начиная именно с момента активной эксплуатации программы PACS в 2014 г. (в 2012 г. – 22,5 %, в 2014 г. – 33,7 %).

Отличия размеров одного из компонентов эндопротеза за исследуемый период (план/факт) стали регистрироваться реже. Если в 2012 г. их доля составляла 47,2 %, в 2014 г. – 51,5 %, то в 2017 г. – 40,6 %. Более значительное снижение произошло в отношении

удельного веса несовпадений обоих компонентов: с 30,3 % в 2012 г. до 9,9 % – в 2017 г., причем резкое снижение различий отмечено уже с 2014 года (рис. 3).

Рис. 3. Удельный вес расхождений между планируемым и фактическим размером компонентов эндопротеза, 2012 г., 2014–2017 гг., %

Случаев расхождений измерений на ± 1 размер выявлено в 2012 г. 1,4 %, в 2014 г. – 1,5 %. С 2016 г. не выявлено ни одного случая. Расхождения на 1–2 размера стабильно фиксировались в пределах 82,6–88,7 % от общего числа имеющих различия в размерах компонентов. Доля отклонений более чем на 2 размера уменьшилась с 15,9 % в 2012 г. до 11,9 % в 2014 г., составив в 2017 г. 11,8 % (рис. 4).

Рис. 4. Величина отклонений фактических размеров эндопротезов от планируемых, 2012 г., 2014–2017 гг., %

ОБСУЖДЕНИЕ

Положительную динамику качества подбора размеров компонентов эндопротезов ТБС с внедрением системы PACS подтверждают как наши результаты, так и данные коллег [2, 3, 6].

Общее уменьшение процента расхождений между планируемыми и фактическими характеристиками вертлужного и бедренного компонентов отмечают и другие авторы [4, 5].

Различия в размерах одного из компонентов протеза удалось сократить на 14 %, а различия размеров сразу обоих компонентов – в 3,1 раза. С 2016 года не регистрируются расхождения в размерах компонентов в объеме «менее одного размера», в 1,3 раза уменьшилась доля расхождений в объеме более 2-х размеров. Число случаев «идеального» подбора размеров увеличилось более чем вдвое.

Полученные нами положительные результаты подтверждают приведенные литературные данные [2–6], а также более ранние мнения других коллег о повышении качества и эффективности работы медицинских организаций, внедривших в работу PACS-системы (Гипп И.Н., 2006), и высокой диагностической информативности полученных изображений с применением компьютерных технологий PACS (Осадчий А.С., 2009).

Это дает основания рекомендовать медицинским организациям систему PACS для более широкого применения в различных областях клинической медицины [9, 10].

Однако в травматологии и ортопедии требует дальнейшего изучения вопрос о причинах постоянства расхождений размеров компонентов эндопротезов на 1–2 размера (от общего числа случаев, имеющих расхож-

дения) даже после внедрения PACS [12]. Мы предполагаем, что они не связаны с методом планирования размеров компонентов (автоматически или в ручном режиме), а могут быть обусловлены наличием в струк-

туре пациентов определенной доли лиц с рентгенологически не визуализируемыми индивидуальными особенностями костной ткани (возможны погрешности в диагностике первичного коксартроза).

ВЫВОДЫ

Сравнительный анализ эффективности планирования размеров вертлужного и бедренного компонентов эндопротезов тазобедренных суставов с помощью системы PACS и без неё путем оценки соответствия планируемых размеров фактическим размерам установленных в ходе операции компонентов показал следующее:

– почти в половине случаев при использовании системы PACS фактически установленные компоненты эндопротезов тазобедренных суставов у пациентов с первичным коксартрозом, начиная с 2014 года, имели

те же размеры, что и планировалось использовать при предоперационных расчетах, что в 2,2 раза больше, чем при «ручном» планировании;

– увеличение числа случаев «идеального» подбора размеров компонентов эндопротеза с использованием PACS - системы, а также выявленная тенденция снижения количества расхождений планируемых и фактических размеров компонентов свидетельствует о преимуществах планирования с помощью системы PACS и повышении качества планирования эндопротезирования тазобедренного сустава в целом.

ЛИТЕРАТУРА

- Каперусов С.Ю., Кострицкий А.В. История развития PACS-систем (систем архивирования, передачи и визуализации медицинских диагностических изображений) // Радиология-практика. 2008. № 5. С. 48-56.
- Гипп И.Н. Аналитический обзор 5-й ежегодной конференции PACS-2005 // Медицинская визуализация. 2005. № 4. С. 134-136.
- Каперусов С.Ю. PACS - система архивирования и передачи изображений в лучевой диагностике // Радиология-практика. 2007. № 3. С. 69-73.
- Владимирский А.В. Телемедицина: Curatio Sine Tempora et Distantia. М., 2016. 663 с.
- Система архивирования и передачи изображений PACS (picture archiving and communication system) в отделении лучевой диагностики в оценке практиков // Менеджер здравоохранения. 2012. № 1. С. 56-59.
- Нгуен Х.К. Архитектура виртуальной обучающей лаборатории, интегрированной с системой PACS // Современные проблемы науки и образования. 2013. № 4. 8 с. URL: https://elibrary.ru/download/elibrary_20848174_89829080.pdf (дата обращения 27.08.2018).
- Boochever S.S. HIS/RIS/PACS Integration: Getting to the Golden Standard // Radiol. Manage. 2004. Vol. 26, No 3. P. 16-24.
- Broumandi D.D., Haberman B.D., Trambert M.A. Increase in radiologist productivity with utilization of PACS: A five-year filmless experience // American Roentgen Ray Society 104th Annual Meeting, Miami Beach, Florida, USA, 2004.
- Guidelines and standards for implementation of new PACS/RIS solution in the UK // The Royal College of Radiologists, 2011. URL: [http://www.rcr.ac.uk/docs/radiology/pdf/BFCR\(11\)4_PACS.pdf](http://www.rcr.ac.uk/docs/radiology/pdf/BFCR(11)4_PACS.pdf).
- Концепция создания единой государственной информационной системы в сфере здравоохранения : утверждена Министерством здравоохранения и социального развития РФ от 12.05.2011. URL: <http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/4092541/> (дата обращения 03.07.2018).
- Морозов С.П., Переверзев М.О. Обзор текущего состояния и основных требований к PACS-системам // Врач и информационные технологии. 2013. № 3. С. 17-29. URL: <file:///C:/Users/USER/Downloads/obzor-tekushego-sostoyaniya-i-osnovnyh-trebovaniy-k-pacs-sistemam.pdf> (дата обращения 18.03.2018).
- Николаев Н.С. Научно-организационное обоснование создания центров высокотехнологичной медицинской помощи по профилю «Травматология и ортопедия» : автореф. дис. ... д-ра мед. наук. М., 2014. 43 с.

REFERENCES

- Kaperusov S.Iu., Kostritskii A.V. Istoriia razvitiia PACS-sistem (sistem arkhivirovaniia, peredachi i vizualizatsii meditsinskikh diagnosticheskikh izobrazhenii) [The history of the development of PACS-systems (archiving systems, those of transmission and visualization of medical diagnostic images)]. *Radiologiya-praktika*, 2008, no. 5, pp. 48-56. (in Russian)
- Gipp I.N. Analiticheskii obzor 5-i ezhegodnoi konferentsii PACS-2005 [An analytical review of the 5th Annual Conference PACS-2005]. *Meditsinskaia Vizualizatsiia*, 2005, no. 4, pp. 134-136. (in Russian)
- Kaperusov S.Iu. PACS – sistema arkhivirovaniia i peredachi izobrazhenii v luchevoi diagnostike [PACS – a system of archiving and transmission of images in radiation diagnosis]. *Radiologiya-praktika*, 2007, no. 3, pp. 69-73. (in Russian)
- Vladimirskii A.V. *Telemeditsina: Curatio Sine Tempora et Distantia* [Telemedicine: Curatio Sine Tempora et Distantia]. М., 2016, 663 p. (in Russian)
- Sistema arkhivirovaniia i peredachi izobrazhenii PACS v otdelenii luchevoi diagnostiki v otsenke praktikov [The system of archiving and transmission of PACS images in the department of radiation diagnosis in the evaluation of practitioners]. *Menedzher Zdravookhraneniia*, 2012, no. 1, pp. 56-59. (in Russian)
- Nguen Kh.K. Arkhitektura virtualnoi obuchaiushchei laboratorii, integrirovannoi s sistemoi PACS [The architecture of virtual teaching laboratory integrated with PACS system]. *Sovremennye Problemy Nauki i Obrazovaniia*, 2013, no. 4, 8 p. (in Russian) Available at: https://elibrary.ru/download/elibrary_20848174_89829080.pdf (accessed 27.08.2018).
- Boochever S.S. HIS/RIS/PACS Integration: Getting to the Golden Standard. *Radiol. Manage*, 2004, vol. 26, no. 3, pp. 16-24.
- Broumandi D.D., Haberman B.D., Trambert M.A. Increase in radiologist productivity with utilization of PACS: A five-year filmless experience. *American Roentgen Ray Society 104th Annual Meeting*. Miami Beach, Florida, USA, 2004.
- Guidelines and standards for implementation of new PACS/RIS solution in the UK // The Royal College of Radiologists, 2011. Available at: [http://www.rcr.ac.uk/docs/radiology/pdf/BFCR\(11\)4_PACS.pdf](http://www.rcr.ac.uk/docs/radiology/pdf/BFCR(11)4_PACS.pdf).
- Kontseptsiiia sozdaniia edinoi gosudarstvennoi informatsionnoi sistemy v sfere zdravookhraneniia: utverzhdena Ministerstvom Zdravookhraneniia i Sotsialnogo Razvitiia RF ot 12.05.2011 [The concept of creating a unified state information system in the health sector: approved by the Ministry of Health and Social Development of the Russian Federation of 12.05.2011.] (in Russian) Available at: <http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/4092541/> (accessed 03.07.2018).
- Morozov S.P., Pereverzev M.O. Obzor tekushchego sostoiianiia i osnovnykh trebovaniy k PACS-sistemam [Overview of the current status and basic requirements for PACS-systems]. *Vrach i Informatsionnye Tekhnologii*, 2013, no. 3, pp. 17-29. (in Russian)
- Nikolaev N.S. *Nauchno-organizatsionnoe obosnovanie sozdaniia tsentrov vysokotekhnologichnoi meditsinskoj pomoshchi po profilu «travmatologiya i ortopediya»*. Avtoref. dis. d-ra med. nauk. [Scientific and organizational rationale for creating high-tech medical care centers in traumatology and orthopaedics profile. Synopsis of Dr. med. sci. diss.]. Moscow, 2014, 43 p. (in Russian)

Рукопись поступила 28.11.2018

Сведения об авторах:

1. Николаев Николай Станиславович, д. м. н., профессор, ФГБУ «Федеральный центр травматологии, ортопедии и эндопротезирования» Минздрава России, г. Чебоксары, Россия, Email: nikolaev@orthoscheb.com
2. Михалкина Наталия Геннадьевна, ФГБУ «Федеральный центр травматологии, ортопедии и эндопротезирования» Минздрава России, г. Чебоксары, Россия, Email: nmihalkina@orthoscheb.com
3. Преображенская Елена Васильевна, ФГБУ «Федеральный центр травматологии, ортопедии и эндопротезирования» Минздрава России, г. Чебоксары, Россия, Email: epreobrazhenskaya@orthoscheb.com
4. Андреева Вера Эдуардовна, ФГБУ «Федеральный центр травматологии, ортопедии и эндопротезирования» Минздрава России, г. Чебоксары, Россия, Email: barieva@orthoscheb.com
5. Васильева Ольга Александровна, ФГБУ «Федеральный центр травматологии, ортопедии и эндопротезирования» Минздрава России, г. Чебоксары, Россия, Email: ovasilieva@orthoscheb.com
6. Болодурина Светлана Александровна, ФГБУ «Федеральный центр травматологии, ортопедии и эндопротезирования» Минздрава России, г. Чебоксары, Россия, Email: sbolodurina@orthoscheb.com

Information about the authors:

1. Nikolai S. Nikolaev, M.D., Ph.D., Professor, Federal Center of Traumatology, Orthopaedics and Arthroplasty, Cheboksary, Russian Federation, Email: nikolaev@orthoscheb.com
2. Nataliia G. Mikhalkina, M.D., Federal Center of Traumatology, Orthopaedics and Arthroplasty, Cheboksary, Russian Federation, Email: nmihalkina@orthoscheb.com
3. Elena V. Preobrazhenskaia, M.D., Federal Center of Traumatology, Orthopaedics and Arthroplasty, Cheboksary, Russian Federation, Email: epreobrazhenskaya@orthoscheb.com
4. Vera E. Andreeva, M.D., Federal Center of Traumatology, Orthopaedics and Arthroplasty, Cheboksary, Russian Federation, Email: barieva@orthoscheb.com
5. Olga A. Vasileva, M.D., Federal Center of Traumatology, Orthopaedics and Arthroplasty, Cheboksary, Russian Federation, Email: ovasilieva@orthoscheb.com
6. Svetlana A. Bolodurina, M.D., Federal Center of Traumatology, Orthopaedics and Arthroplasty, Cheboksary, Russian Federation, Email: sbolodurina@orthoscheb.com

11-15 ИЮНЯ 2019, КУРГАН НАУЧНЫЙ МАРАФОН В ЦЕНТРЕ ИЛИЗАРОВА

II Всероссийская научно-практическая травматолого-ортопедическая ветеринарная конференция с международным участием

АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ В ЛЕЧЕНИИ ТРАВМАТОЛОГО-ОРТОПЕДИЧЕСКИХ ПАТОЛОГИЙ У ЖИВОТНЫХ

11-12 июня 2019 года

Вопросы научной программы, прием тезисов: Еманов Андрей Александрович – тел. 890585298392; Email: A_Eman@list.ru

I Межрегиональный форум

МЕДИЦИНА. ПРОМЫШЛЕННОСТЬ. ФАРМАЦИЯ

13 июня 2019 года

Регистрация участников: Борзунова Ольга Борисовна: тел: (3522) 43-06-94; Email: genius@ilizarov.ru с пометкой «ФОРУМ»

Международная научно-практическая конференция «ИЛИЗАРОВСКИЕ ЧТЕНИЯ»

ОСЛОЖНЕНИЯ В ОРТОПЕДИИ И ТРАВМАТОЛОГИИ. КЛИНИЧЕСКИЕ И ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ

14-15 июня 2019 года

Вопросы научной программы:

Борзунова Ольга Борисовна: тел: (3522) 43-06-94; Email: genius@ilizarov.ru с пометкой «Илизаровские чтения-2019»

Регистрация, подача заявок на доклады с 01.02.2019 по 1.05.2019 на сайте <http://read.ilizarov.ru>

Для партнеров: Дерягина Юлия Николаевна, тел: (3522) 23-42-60; Email: reklama@rncvto.ru