



Краткая История Искусственного Интеллекта И Роботизированной Хирургии В Ортопедии И Травматологии И Ожидания На Будущее

1. Жалилов Х. М.
2. Каххаров А. С.
3. Негматов И. С.
4. Бобохолова С. Ш.
5. Шавкатова Ш. Ш.

Received 22nd Sep 2022,
Accepted 23rd Oct 2022,
Online 25th Nov 2022

1, 2, 3, 4, 5 Самаркандский государственный
медицинский университет

Аннотация: В последнее время скорость производства информации делает практически невозможным ее обновление. Людям довольно сложно обрабатывать и интерпретировать большие объемы данных. Неограниченный объем памяти, способности к обучению, приложения искусственного интеллекта (ИИ) и методы роботизированной хирургии заставляют хирургов-ортопедов опасаться потери работы. Идея искусственного интеллекта, которая была впервые представлена в 1956 году, со временем эволюционировала, обнаружив глубокое обучение и эволюционное сплетение, которое может имитировать нейронную клетку человека. Обработка изображений является ведущим усовершенствованием разработанных алгоритмов. Теоретически эти алгоритмы кажутся весьма успешными в интерпретации медицинских изображений и ортопедических систем поддержки принятия решений для предоперационной оценки. Роботизированные хирурги стали серьезными конкурентами в выполнении принятых решений. Первые роботизированные применения в ортопедической хирургии начались в 1992 году с системой ROBODOC. Применение, начатое с эндопротезирования тазобедренного сустава, продолжилось эндопротезированием коленного сустава.

Ключевые слова: искусственный интеллект, поддержка принятия решений, роботизированная хирургия.

В публикациях указывается, что такие проблемы, как кровопотеря и инфицирование, вызванные длительным временем операции на ранних стадиях, были вовремя преодолены с помощью обучающихся систем. Сравнительные исследования, проведенные с людьми,

показывают, что роботы лучше людей обеспечивают удлинение конечностей, удовлетворенность пациентов и стоимость. Как и во всех новых технологиях, разработки как в приложениях ИИ, так и в роботизированной хирургии показывают, что технология предпочтительнее с точки зрения анализа затрат и выгод. Хотя исследования показывают, что новые технологии более успешны, чем люди.

Вопрос о том, заменят ли роботы и компьютеры в итоге врачей, вызывает все большую дискуссию среди врачей. Приблизительно 90% знаний с начала истории человечества до современности были в значительной степени накоплены за последние два года. Период полураспада медицинских знаний составлял 50 лет в 1950-х и семь лет в 1980-х, в то время как в современном мире он оценивается всего в 73 дня и только уменьшается. Скорость производства новой информации исключает отслеживание современные знания во многих аспектах. При таком постоянном потоке новой и обновленной информации, как врач может обеспечить оптимальное и современное лечение?

В настоящее время каждое рентгеновское изображение, результат физического обследования, результат лабораторного исследования или данные пациента, независимо от того, нормальные они или ненормальные, обрабатываются как данные. Большие данные определяются как наборы данных, которые слишком велики или сложны для традиционной обработки данных. Точный анализ и использование данных имеет первостепенное значение для подбора и применения лечения. Однако, поскольку такие большие наборы данных невозможно обрабатывать в человеческом мозгу, эта интерпретация данных все чаще выполняется все более и более быстрыми процессорами с увеличивающейся скоростью с каждым днем.

Технические разработки в области ортопедической хирургии привели к двум основным вкладам: (i) использование искусственного интеллекта (ИИ) в системах поддержки принятия решений для диагностики и лечения и (ii) использование роботизированной хирургии в хирургическом лечении.

Концепция ИИ была впервые представлена в 1956 году профессором Джоном Маккарти, американским специалистом по информатике и когнитивистике из Дартмутского колледжа. Основной принцип был основан на следующем утверждении: компьютеры могут точно имитировать когнитивные функции человека, такие как обучение и решение проблем. Становится популярным машинное обучение, форма ИИ, использующая вычислительные алгоритмы, которые обучаются и совершенствуются с опытом. Концепции искусственного интеллекта, глубокого обучения и искусственных нейронных сетей стали краеугольным камнем значительных достижений в области обработки изображений. Эти концепции стимулируют нейронные сети человеческого мозга и группируют изображения.

Внедрение обработки изображений с помощью метода сверточной нейронной сети (CNN) сделало прорыв в области радиологии, наиболее полезной области для механизмов поддержки принятия медицинских решений. В последние годы широко обсуждалась меж- и внутригрупповая надежность классификации переломов, а изображения компьютерной томографии могут классифицировать переломы с чувствительностью 98 % с использованием новейших алгоритмов. Несколько исследований доказали эффективность алгоритмов глубокого обучения для интерпретации радиологических изображений по сравнению с людьми-экспертами. Кроме того, исследование с использованием нового, полностью автоматического и интерпретируемого подхода для определения дизайна тотальной замены тазобедренного сустава по простым рентгенограммам с помощью глубокой CNN показало, что CNN обеспечивает очень высокую точность и снижает затраты на здравоохранение.

Роботизированные системы в основном делятся на две категории: тактильные и активные. Тактильные (управляемые хирургом) системы состоят из физических манипуляций пользователя для повышения успешности операции. Активные или автономные системы следуют полному предоперационному плану, и операция проводится без вмешательства хирурга.

Система ROBODOC (Curexo Technology, Фремонт, Калифорния, США) была первой роботизированной системой, использованной в ортопедической хирургии в 1992 году. Первоначально это была активно-автономная роботизированная система на основе изображений, которая позволяла хирургу планировать бедренную сторону для компонента имплантации и для помощи в хирургии тотального бесцементного эндопротезирования тазобедренного сустава (ТНА). Однако включение этой технологии было ограничено из-за ее технической сложности, увеличенного времени операции и недостаточной универсальности.

CASPAR (Ortho-Maquet/ URS, Шверин, Германия) была еще одной ранней автономной системой. Это был управляемый по изображениям активный робот, используемый для эндопротезирования коленного сустава и тотального эндопротезирования коленного сустава, аналогичный ROBODOC. Время работы для этих первых 70 случаев в среднем составляло 135 минут, но уменьшилось примерно до 90 минут в конце исследования, что было примерно равно контрольной группе. О серьезных нежелательных явлениях, связанных с системой CASPAR, не сообщалось.

Интерактивная ортопедическая система RIO® Robotic Arm (MAKO Surgical Corp., Лодердейл, Флорида, США) представляет собой тактильную роботизированную систему, которая требует активного участия хирурга и помогает хирургу при эндопротезировании коленного сустава. Он создает трехмерную модель анатомии пациента, что позволяет хирургу разработать предоперационный план. Эти системы обеспечивают навигацию во время операции благодаря штифтам, размещенным в бедренной и большеберцовой костях. Вращающийся бор позволяет манипулятору RIO выполнять резекцию кости.

С другой стороны, как и во всех новых технологиях, первоначальные инвестиционные затраты являются основной проблемой роботизированной хирургии. Стоимость роботизированной системы колеблется от 400 000 долларов США для хирургической системы NAVIO (Smith and Nephew, Питтсбург, Пенсильвания, США) до 700 000 долларов США для системы MAKO RIO и передовой роботизированной хирургической системы da Vinci (Intuitive Surgical Inc. , Саннивейл, Калифорния, США), затраты могут достигать 2,8 млн долларов США. Кроме того, для каждой процедуры стоимость расходных материалов увеличивается до 2000 долларов США, а ежегодная плата за обслуживание роботов может стоить 173000 долларов США. Хотя эти цифры кажутся высокими, следует иметь в виду, что в среднем Для врача в США требуется 11-летнее образование стоимостью не менее 208 000 долларов США. Кроме того, роботизированная хирургия устраняет логистические затраты, такие как транспортировка, повторная стерилизация и хранение от 8 до 12 лотков, которые будут использоваться в операционной во время обычного эндопротезирования суставов. Поскольку роботизированная хирургия увеличивает рабочий процесс и производительность труда, она экономически эффективна для центров, практикующих эндопротезирование коленного сустава с объемом операций ≥ 94 в год.

Как и в случае со всеми новыми методами, при раннем использовании роботизированной хирургии сообщалось о серьезных осложнениях, включая разрыв сухожилия надколенника, повреждение малоберцового нерва, повышенное количество кровотечений и увеличение продолжительности операции. В последние годы инфекции, связанные с увеличением продолжительности операции резко сократились. Было показано, что роботизированная

артропластика суставов связана с более высокими показателями успеха, более коротким предоперационным планом и продолжительностью операции, более точным выравниванием, правильным расположением компонентов, более коротким пребыванием в больнице, меньшим кровотечением, более низким уровнем осложнений и более высоким уровнем удовлетворенности пациентов, чем традиционные методы.

Данные об отдаленных результатах этих систем, о которых недавно сообщалось в литературе, довольно ограничены. Кроме того, сообщается, что частота сбоев в работе хирургических роботов во время операции колеблется от 0,4 до 4,6%. На случай таких непредвиденных ситуаций в операционной есть как хирург, так и традиционные инструменты. Поэтому вопрос стоимости до сих пор остается спорным. Кроме того, было невозможно решить такие проблемы, как длительное время предоперационной подготовки, воздействие на пациента более высоких доз радиации по сравнению с традиционной рентгенологией и проблемы, связанные со штифтами, используемыми для обеспечения выравнивания.

Каждая ли новая техника, будь то консервативная или хирургическая, хороша? На этот вопрос невозможно ответить «да». История медицины полна неудачных опытов в этом отношении. Хотя теоретически ИИ и роботы кажутся вполне успешными в выполнении рутинной работы, их беспомощность перед осложнениями и отсутствие юридической ответственности свидетельствуют о том, что хирурги останутся незаменимым персоналом в операционной.

Знакомство хирургов нового поколения с технологиями и растущий поток данных в системы машинного обучения свидетельствуют о том, что доля этих систем в планировании и проведении лечения будет увеличиваться в долгосрочной перспективе, если не раньше. Ожидается, что искусственный интеллект будет более эффективно использоваться в механизме принятия хирургических решений и сможет устранять факторы риска и ошибки человека. Следует иметь в виду, что более успешные результаты могут быть получены при использовании технологических приложений вместе с врачом, а не против врача.

Литература:

1. Abualievich G. F. et al. CURRENT UNDERSTANDING OF THE TREATMENT OF PATIENTS WITH INJURIES OF THE INTERTROCHANTERIC SYNDESMOSIS (LITERATURE REVIEW) //World Bulletin of Public Health. – 2022. – Т. 6. – С. 54-58.
2. Abualievich G. F. et al. EXPERIENCE IN SURGICAL TREATMENT OF LIGAMENTOUS RUPTURES OF DISTAL INTERTIBIAL SYNDESMOSIS //European Journal of Molecular & Clinical Medicine. – 2021. – Т. 8. – №. 2. – С. 2363-2367.
3. Azam A., Azamovich A. A., Zafarovich S. J. COMPLICATION AFTER HIP ENDOPROSTHETICS OF THE HIP JOINTS AND THEIR PREVENTION //European Journal of Molecular & Clinical Medicine. – 2021. – Т. 8. – №. 2. – С. 827-831.
4. Azam A., Botiralievich A. U. TECHNIQUE FOR FUNCTIONAL TREATMENT OF CONGENITAL HIP DISCHARGE IN CHILDREN //Archive of Conferences. – 2021. – С. 97-98.
5. Ibrahimov S. Y. et al. Triple Pelvic Osteotomy in the Treatment of Congenital Dislocation of the Hip in Children //JournalNX. – Т. 7. – №. 03. – С. 1-4.
6. Indiaminov S. I., Shopulatov I. B. SPECIFICITY OF THE INJURY OF THE METACARPAL BONES UNDER THE IMPACT OF BLUNT OBJECTS AND ITS CONSEQUENCES //Conferencea. – 2022. – С. 4-10.

7. Jalilov M. K. et al. Guidelines For Independent Work On "Determination Of The Coefficient Of Internal Friction Of Liquids" //International Scientific and Current Research Conferences. – 2020. – C. 36-38.
8. Jalilov M. X. et al. Online Passage Of The Practical Lesson On The Topic" Fluid Flow And Biophysical Properties" In The Module System //The American Journal of Medical Sciences and Pharmaceutical Research. – 2021. – T. 3. – №. 01. – C. 97-101.
9. Jalilov, M. X., Narzullayevna, X. S., Jangoboyevich, E. A., Jalilov, X. M., & Qamariddnovna, X. A. (2021). Online Passage Of The Practical Lesson On The Topic" Fluid Flow And Biophysical Properties" In The Module System. *The American Journal of Medical Sciences and Pharmaceutical Research*, 3(01), 97-101.
10. Kh J. M. et al. Determining the Presence of the Element 40sa in the Mixture with the Help of (G, Xg/-)Reaction //Texas Journal of Engineering and Technology. – 2022. – T. 13. – C. 13-15.
11. Kh, J. M., Nabiev, A. A., & Jalilov, H. M. (2022). Determining the Presence of the Element 40sa in the Mixture with the Help of (G, Xg/-)Reaction. *Texas Journal of Engineering and Technology*, 13, 13-15.
12. Khamidov, O. A., & Ametova, A. S. Features of the ultrasonic picture of the radius and small joints of the hand in patients with rheumatoid arthritis and erosive variant of osteoarthritis. *Uzbek journal of case reports*, 27.
13. Khamidov, O. A., & Ravshanov, Z. K. Osteonecrosis of the femoral head after COVID-19: a case series. *Uzbek journal of case reports*, 13.
14. Mamatkulov K. et al. OUR EXPERIENCE OF PLASTIC SURGERY OF THE ANTERIOR CRUCIATE LIGAMENT USING THE" ALL INSIDE" METHOD WITH THE TENDONS OF THE POPLITEAL FLEXORS OR THE TENDON OF THE LONG FIBULAR MUSCLE //POLISH JOURNAL OF SCIENCE Учредители: Громадська Організація" Фундація Економічних Ініціатив"= Общественная Организация" Фундация Экономических Инициатив". – C. 42-44.
15. Rajamuradov Z. T. et al. The Influence of Laser Beams up to 10 w/cm2 on the Immune System of Animals //The American Journal of Agriculture and Biomedical Engineering. – 2021. – T. 3. – №. 11. – C. 1-5.
16. Rajamuradov, Z. T., Jalilov, M. X., & Jalilov, X. M. (2021). The Influence of Laser Beams up to 10 w/cm2 on the Immune System of Animals. *The American Journal of Agriculture and Biomedical Engineering*, 3(11), 1-5.
17. Umarikulov, Z. Z., & Mamasoliev, B. M. Influence of post-traumatic chondropathy on the functional state of the knee joints in athletes. *Uzbek journal of case reports*, 31.
18. Yakubov, D. Z., & Gaybullaev, S. O. The diagnostic importance of radiation diagnostic methods in determining the degree of expression of gonarthrosis. *Uzbek journal of case reports*, 36.
19. Yakubov , J., Karimov , B., Gaybullaev , O., and Mirzakulov , M. 2022. Ultrasonic and radiological picture in the combination of chronic venous insufficiency and osteoarthritis of the knee joints. *Academic Research in Educational Sciences*. 5(3), pp.945–956.
20. Айнакулов, А. Д., Мавлянов, Ф. Ш., & Мавлянов, Ш. Х. (2022). Современное лечение врожденной обструкции верхнего мочевыводящего тракта (обзор литературы). *Uzbek journal of case reports*, 2(2), 24-28.

21. Атаева, С. Х., & Ахмедов, Я. А. (2022). УЗИ высокого разрешения для детской патологии мошонки. *Uzbek journal of case reports*, 2(1), 18-22.
22. Ахтамов А. А., Ахтамов А. Методика функционального лечения врожденного вывиха бедра у детей грудного возраста //66К 54.58 Е 36. – 2019. – С. 36.
23. Ахтамов А. А., Нурова Ю. Т. Влияние экологических факторов на формирование врожденного вывиха бедра у новорожденных //Акт. вопр. травматологии, ортопедии: тез. докл. Ташкент. – 1994. – С. 154-156.
24. Ахтамов А. А., Рустамов Н. Г., Нарзикулов Ж. М. Патогенетическое обоснование комплексов восстановительного лечения патологического вывиха бедра //Молодежь, наука, медицина. – 2015. – С. 407-408.
25. Ахтамов А. и др. Результаты хирургического лечения идиопатических сколиозов грудно-поясничной локализации у детей и подростков //Uzbek journal of case reports. – 2021. – Т. 1. – №. 1. – С. 34-36.
26. Ахтамов А., Ахтамов А., Тешаев Т. КОНСЕРВАТИВНОЕ ЛЕЧЕНИЕ ВРОЖДЕННОЙ КОСОЛАПОСТИ У ДЕТЕЙ ГРУДНОГО ВОЗРАСТА //InterConf. – 2021.
27. Ахтамов А., Ишанкулов Ш. Чанок-сон бугими тугма дисплазиясини эрта ташхислаш усуллари //Журнал проблемы биологии и медицины. – 2014. – №. 1 (77). – С. 116-121.
28. Аширов М. У., Уринбаев П. У., Хасанов М. Э. Комплексные приёмы в методике лечения переломов пяточной кости на основе особенностей структуры стопы //Журнал теоретической и клинической медицины. – 2019. – №. 1. – С. 59-62.
29. Аширов М. У., Усаров М. Ш., Шавкатова Ш. Ш. Sinus Tarsi-Доступ При Переломах Пяточной Кости. Новый Золотой Стандарт? //Central Asian Journal of Medical and Natural Science. – 2022. – Т. 3. – №. 5. – С. 145-153.
30. Балглей, А. Г., Ткаченко, А. Н., Хайдаров, В. М., Мансуров, Д. Ш., & Уразовская, И. Л. (2022). Частота и структура осложнений при артроскопическом лечении остеоартрита коленного сустава. *Вестник Северо-Западного государственного медицинского университета им. ИИИ Мечникова*, 14(2), 35-47.
31. Барановский А. А. и др. Организация лечения остеоартрита коленного сустава //Uzbek journal of case reports. – 2022. – Т. 2. – №. 3. – С. 37-45.
32. Бойманов Ф. Х., Шопулатов И. Б. ЧЕРЕПНО–МОЗГОВАЯ ТРАВМА У ДЕТЕЙ-ПЕШЕХОДОВ ПРИ АВТОМОБИЛЬНОЙ ТРАВМЕ //The 11th International scientific and practical conference “Topical issues of the development of modern science”(July 1-3, 2020) Publishing House “ACCENT”, Sofia, Bulgaria. 2020. 256 p. – 2020. – С. 71.
33. Вансович, Д. Ю., Сердобинцев, М. С., Усиков, В. В., Цололо, Я. Б., Мансуров, Д. Ш., Спичко, А. А., ... & Вороков, А. А. (2021). Применение электростатического поля электрета при хирургическом лечении больных гонартрозом. *Медико-фармацевтический журнал «Пульс»*, 23(3), 24-30.
34. Воронов, А. А., Фадеев, Е. М., Спичко, А. А., Алиев, Б. Г., Мурзин, Е. А., Хайдаров, В. М., ... & Ткаченко, А. Н. (2020). Возможности прогноза местных инфекционных осложнений при артропластике тазобедренного и коленного суставов. *Медико-фармацевтический журнал «Пульс»*, 22(12), 106-111.
35. Гайковая, Л. Б., Ткаченко, А. Н., Ермаков, А. И., Фадеев, Е. М., Усиков, В. В., Хайдаров, В. М., & Мансуров, Д. Ш. (2018). Лабораторные маркеры прогноза инфекции области

хирургического вмешательства при транспедикулярной фиксации позвоночника. *Профилактическая и клиническая медицина*, (1), 50-56.

36. Гафуров Ф. А. и др. Результаты ранней диагностики врожденной дисплазии тазобедренного сустава у новорожденных и детей грудного возраста //Молодежь и медицинская наука в XXI веке. – 2019. – С. 380-381.
37. Гафуров Ф. А., Ахтамов А. А., Сатторов Д. РЕЗУЛЬТАТЫ ЛЕЧЕНИЯ ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ С ПОВРЕЖДЕНИЯМИ ГОЛЕНОСТОПНОГО СУСТАВА //ТУРНЕРОВСКИЕ ЧТЕНИЯ. – 2020. – С. 84-86.
38. Гиясова Н. и др. Визуализация травматических повреждений плечевого пояса (часть 2) //Involta Scientific Journal. – 2022. – Т. 1. – №. 11. – С. 59-75.
39. Гиясова, Н., Жалилов, Х., Садуллаев, О., Назарова, М., & Шавкатова, Ш. (2022). Визуализация травматических повреждений плечевого пояса (часть 2). *Involta Scientific Journal*, 1(11), 59-75.
40. Ибрагимов С. и др. КАТТА ЁШЛИ ВА ЎСМИР БОЛАЛАРДА ЧАНОҚ-СОН БЎҒИМИ ДИСПЛАЗИЯСИНИ ДАВОЛАШДА ЧАНОҚ СУЯКЛАРИНИНГ УЧЛИК ОСТЕОТОМИЯСИ //Журнал вестник врача. – 2021. – Т. 1. – №. 2 (99). – С. 36-38.
41. Ибрагимов С. Ю., Аширов М. У. Результаты лечения диафизарных переломов пястных костей кисти //Актуальные проблемы травматологии и ортопедии: науч.-практ. конф. травматологов-ортопедов Узбекистана: тез. докл. – 2016. – С. 152-153.
42. Индиаминов С. И., Исмоилов Р. А., Шопулатов И. Б. Повреждения верхнешейного отдела позвоночника при различных воздействиях //Новый день в медицине. – 2020. – №. 2. – С. 97-100.
43. Индиаминов С., Шопулатов И. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СУДЕБНО-МЕДИЦИНСКОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ ПОВРЕЖДЕНИЙ КОСТЕЙ ПАЛЬЦЕВ РУК //Development and innovations in science. – 2022. – Т. 1. – №. 15. – С. 16-22.
44. Исмоилов Р. А., Индиаминов С. И., Шопулатов И. Б. СУДЕБНО-МЕДИЦИНСКАЯ ОЦЕНКА ПОВРЕЖДЕНИЙ НИЖНЕГО ШЕЙНОГО ОТДЕЛА ПОЗВОНОЧНИКА ПРИ ТУПОЙ ТРАВМЕ //The 6 th International scientific and practical conference—Eurasian scientific congress(June 14-16, 2020) Barca Academy Publishing, Barcelona, Spain. 2020. 612 p. – 2020. – С. 73.
45. Каримов, З., Мухсинов, К., Назарова, М., & Шавкатова, Ш. (2022). Визуализация травматических повреждений плечевого пояса (часть 1). *Involta Scientific Journal*, 1(11), 43-58.
46. Каххаров А. С. и др. Асептический Некроз Головки Бедренной Кости, Рекомендации Для Врачей //Central Asian Journal of Medical and Natural Science. – 2022. – Т. 3. – №. 4. – С. 268-277.
47. Каххаров А. С. и др. Отдаленные результаты оперативного лечения врожденного вывиха бедра //Uzbek journal of case reports. – 2022. – Т. 2. – №. 1. – С. 46-50.
48. Каххаров А. С. и др. Профилактика Асептического Некроза Головки Бедренной Кости Вызванного Стероидными При Лечении COVID-19 //Central Asian Journal of Medical and Natural Science. – 2022. – Т. 3. – №. 6. – С. 63-78.

49. Каххаров, А. С., Гиясова, Н. К., Шавкатова, Ш. Ш., & Рахмонов, У. Т. (2022). Асептический Некроз Головки Бедренной Кости, Рекомендации Для Врачей. *Central Asian Journal of Medical and Natural Science*, 3(4), 268-277.
50. Каххаров, А. С., Гиясова, Н. К., Шукурова, Л. Б., & Шавкатова, Ш. Ш. (2022). Профилактика Асептического Некроза Головки Бедренной Кости Вызванного Стероидными При Лечении COVID-19. *Central Asian Journal of Medical and Natural Science*, 3(6), 63-78.
51. Каххаров, А. С., Ибрагимов, С. Ю., Напасов, И. З., Муродов, С. С., Пак, В. В., & Рахмонов, У. Т. (2022). Отдаленные результаты оперативного лечения врожденного вывиха бедра. *Uzbek journal of case reports*, 2(1), 46-50.
52. Курбонов, Д. Д., Мавлянов, Ф. Ш., Азизов, М. К., Мавлянов, Ш. Х., & Курбонов, Ж. Д. (2022). Инородные тела подвздошной кишки—редкий случай из практики (клиническое наблюдение). *Uzbek journal of case reports*, 2(1), 23-26.
53. Мавлянов, Ф. Ш., & Мавлянов, Ш. Х. (2021). Клинический случай хорошего результата хирургического лечения врожденного двухстороннего гидронефроза III степени. *Uzbek journal of case reports*, 1(1), 22-25.
54. МАМАТКУЛОВ К. М. и др. TIZZA BO'G'IMINING OLDINGI XOCHSIMON BOG'LAMINI "ALL INSIDE" USULIDA PLASTIKA QILISH //ЖУРНАЛ БИМЕДИЦИНЫ И ПРАКТИКИ. – 2022. – Т. 7. – №. 1.
55. Маматкулов К. М., Мардонкулов У. О. У. Способ аутопластической операции при вывихах надколенника //Uzbek journal of case reports. – 2022. – Т. 2. – №. 1. – С. 51-54.
56. МАМАТКУЛОВ К. М., ХОЛХУЖАЕВ Ф. И., КОБИЛОВ А. У. АСПЕКТЫ РАЗВИТИЯ АРТРОСКОПИИ ГОЛЕНОСТОПНОГО СУСТАВА //ЖУРНАЛ БИМЕДИЦИНЫ И ПРАКТИКИ. – 2022. – Т. 7. – №. 1.
57. Маматкулов К. М., Холхужаев Ф. И., Рахмонов Ш. Ш. У. Пластика передней крестообразной связки сухожилиями подколенных сгибателей или сухожилием длинной малоберцовой мышцы //Academic research in educational sciences. – 2021. – Т. 2. – №. 2. – С. 1214-1219.
58. Маматкулов К. и др. ТИЗЗА ҚОПҚОҒИНИНГ НОСТАБИЛЛИГИНИ АРТРОСКОПИЯ УСУЛИ ЁРДАМИДА СТАБИЛИЗАЦИЯ ҚИЛИШ //Журнал вестник врача. – 2021. – Т. 1. – №. 2 (99). – С. 56-59.
59. Мансуров Д. Ш., Жураев И. Г., Мухсинов К. М. Перелом Тилло у взрослых: клинический случай и обзор литературы //Uzbek journal of case reports. – 2022. – Т. 2. – №. 1. – С. 7-12.
60. Мансуров, Д. Ш., Лучкевич, В. С., Тарасов, А. В., Корнеев, А. А., & Ткаченко, А. Н. (2019). Обоснование медико-организационных мероприятий по улучшению профилактики и оценка вероятности развития инфекции в области хирургического вмешательства у пострадавших с переломами костей. *Профилактическая и клиническая медицина*, (1), 39-45.
61. Мансуров, Д. Ш., Уразовская, И. Л., Сайганов, С. А., Ткаченко, А. Н., Хайдаров, В. М., Балглей, А. Г., & Тотоев, З. А. (2022). Роль артропластики в комплексном лечении остеоартрита коленного сустава. *Политравма*, (3), 80-88.
62. Муродов У. К., Ахтамов А. А. Хирургические методы лечения болезни Пертеса //М. – 2011. – Т. 45. – С. 152.

63. Мухсинов, К. М., Шавкатова, Ш. Ш., & Орипова, Д. А. (2022). Ротационная Оценка Переломов Диафиза Плечевой Кости С Фиксированным Проксимальным Разгибанием По Методике Мiро. *Central Asian Journal of Medical and Natural Science*, 3(5), 279-285.
64. Рузикулов О. Ш. и др. МИГРАЦИЯ ФРАГМЕНТА СПИЦЫ КИРШНЕРА ПОСЛЕ ОСТЕОСИНТЕЗА АКРОМИАЛЬНОГО КЛЮЧИЧНОГО СОЧЛЕНЕНИЯ //Eurasian Journal of Medical and Natural Sciences. – 2022. – Т. 2. – №. 5. – С. 243-248.
65. Рузикулов О. Ш. и др. Насколько необходима оптимизация ведения больных с переломом шейки бедренной кости //Проблемы биологии и медицины. – 2022. – №. 2. – С. 214-223.
66. Руссу, И. И., Линник, С. А., Синенченко, Г. И., Ткаченко, А. Н., Фадеев, Е. М., & Мансуров, Д. Ш. (2016). Возможности вакуумной терапии в лечении инфекционных осложнений у пациентов ортопедо-травматологического профиля (обзор литературы). *Кафедра травматологии и ортопедии*, (2), 49-54.
67. Саматов Ж. Ж., Жураев И. Г., Хамидов О. А. Частичные разрывы передней крестообразной связки: обзор анатомии, диагностики и лечения //Биология. – 2022. – №. 3. – С. 136.
68. Слабоспицкий, М. А., Мохов, Д. Е., Лимарев, В. В., Ткаченко, П. В., Ткаченко, А. Н., Мансуров, Д. Ш., & Хайдаров, В. М. (2022). Обоснование экономической эффективности авторской мануальной методики вправления вывиха плеча. *Российский остеопатический журнал*, (3), 103-113.
69. Слабоспицкий, М. А., Ткаченко, А. Н., Дорофеев, Ю. Л., Мансуров, Д. Ш., & Хайдаров, В. М. (2021). Особенности консервативного вправления вывиха плечевого сустава (обзор литературы). *Физическая и реабилитационная медицина*, 3(4), 77-86.
70. Ткаченко, А. Н., Гайковая, Л. Б., Корнеев, А. А., Кушнирчук, И. И., Мансуров, Д. Ш., & Ермаков, А. И. (2018). Возможности прогноза местных инфекционных осложнений при металлоостеосинтезе длинных костей конечностей. *Новости хирургии*, 26(6), 697-706.
71. Ткаченко, А. Н., Корнеев, А. А., Дорофеев, Ю. Л., Мансуров, Д. Ш., Хромов, А. А., Хайдаров, В. М., ... & Алиев, Б. Г. (2021). Оценка динамики качества жизни методами анализа выживаемости у пациентов, перенесших артропластику тазобедренного сустава. *Гений ортопедии*, 27(5), 527-531.
72. Ткаченко, А. Н., Уль, Х. Э., Алказ, А. В., Ранков, М. М., Хромов, А. А., Фадеев, Е., & Мансуров, Д. (2017). Частота и структура осложнений при лечении переломов длинных костей конечностей (обзор литературы). *Кафедра травматологии и ортопедии*, (3), 87-94.
73. Ткаченко, А., Фадеев, Е., Усиков, В., Хайдаров, В., Мансуров, Д., & Нур, О. (2017). Прогноз и профилактика инфекции области хирургического вмешательства при операциях на позвоночнике (обзор литературы). *Кафедра травматологии и ортопедии*, (1), 28-34.
74. Тураев Б. и др. Эффективности использования при осколочном раздробленном переломе дистального конца плечевой кости с помощью //Журнал проблемы биологии и медицины. – 2018. – №. 4 (104). – С. 113-114.
75. Тураев Б. Т. и др. ОПЫТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РЕКОНСТРУКТИВНЫХ ПЛАСТИНОК И ШУРУПОВ ПРИ ОСКОЛОЧНОМ РАЗДРОБЛЕННОМ ПЕРЕЛОМЕ ДИСТАЛЬНОГО КОНЦА ПЛЕЧЕВОЙ КОСТИ //Re-health journal. – 2021. – №. 1 (9). – С. 177-180.
76. Тураев Б. Т., Эранов Н. Ф., Эранов Ш. Н. ОСОБЕННОСТИ ЛЕЧЕНИЯ ПРИ ОСКОЛОЧНО-РАЗДРОБЛЕННОМ ПЕРЕЛОМЕ ДИСТАЛЬНОГО КОНЦА ПЛЕЧЕВОЙ КОСТИ С

ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ РЕКОНСТРУКТИВНЫХ ПЛАСТИНОК И ШУРУПОВ //ТОМ–I. – 2019. – С. 404.

77. Уринбаев П. и др. ОПЫТ ЛЕЧЕНИЯ ДИАФИЗАРНЫХ ПЕРЕЛОМОВ ПЯСТНЫХ КОСТЕЙ КИСТИ //Scientific progress. – 2021. – Т. 2. – №. 5. – С. 230-233.
78. Уринбаев П. У. и др. ОПЕРАТИВНОЕ ЛЕЧЕНИЕ ОСКОЛЬЧАТЫХ, ВНУТРИСУСТАВНЫХ ПЕРЕЛОМОВ ДИСТАЛЬНОГО КОНЦА ПЛЕЧЕВОЙ КОСТИ //ТОМ–I. – 2019. – С. 408.
79. Уринбаев П. У., Ибрагимов С. Ю., Аширов М. У. Малоинвазивный метод лечения диафизарных переломов пястных костей кисти //Современная медицина: актуальные вопросы. – 2016. – №. 4-5 (47). – С. 99-105.
80. Фадеев, Е. М., Хайдаров, В. М., Виссарионов, С. В., Линник, С. А., Ткаченко, А. Н., Усиков, В. В., ... & Фаруг, Н. О. (2017). Частота и структура осложнений при операциях на позвоночнике. *Ортопедия, травматология и восстановительная хирургия детского возраста*, 5(2), 75-83.
81. Хайдаров, В. М., Ткаченко, А. Н., Кирилова, И. А., & Мансуров, Д. Ш. (2018). Прогноз инфекции в области хирургического вмешательства при операциях на позвоночнике. *Хирургия позвоночника*, 15(2), 84-90.
82. Хакимова, С. З., Хамдамова, Б. К., & Кодиров, У. О. (2022). Сравнительная корреляция маркеров воспалительного метаморфизма в периферической крови при дорсопатиях различного генеза. *Uzbek journal of case reports*, 2(2), 12-18.
83. Хамидов, О. А., & Атаева, С. Х. (2022). Аудит ультразвукового исследования для диагностики острого аппендицита (ретроспективное исследование). *Uzbek journal of case reports*, 2(1), 41-45.
84. Ходжанов, И. Ю., Мамасолиев, Б. М., Ткаченко, А. Н., Хамидов, О. А., & Мансуров, Д. Ш. (2022). Является ли патология вен нижних конечностей фактором риска развития остеоартрита коленного сустава?. *Уральский медицинский журнал*, 21(2), 19-25.
85. Шопулатов И. Б., Индиаминов С. И. СУДЕБНО-МЕДИЦИНСКАЯ ЭКСПЕРТИЗЕ ПРИ ПЕРЕЛОМАХ КОСТЕЙ ПАЛЬЦЕВ РУК //Академические исследования в современной науке. – 2022. – Т. 1. – №. 15. – С. 22-27.
86. ШОПУЛАТОВ И. Б., ИНДИАМИНОВ С. И. СУДЕБНО-МЕДИЦИНСКИЕ И НЕКОТОРЫЕ КЛИНИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПЕРЕЛОМОВ КОСТЕЙ ЗАПЯСТЬЯ //ЖУРНАЛ БИОМЕДИЦИНЫ И ПРАКТИКИ. – 2022. – Т. 7. – №. 4.
87. Эранов Ш. Н. и др. К вопросу хирургического лечения застарелого вывиха головки лучевой кости у детей //Вопросы науки и образования. – 2019. – №. 26 (75). – С. 58-69.
88. Яцык, С. П., Мавлянов, Ф. Ш., & Мавлянов, Ш. Х. (2022). Диагностика обструктивных уropатий на современном этапе (обзор литературы). *Uzbek journal of case reports*, 2(2), 19-23.
89. Яцык, С. П., Мавлянов, Ф. Ш., & Мавлянов, Ш. Х. (2022). Иммуногистопатологическая характеристика обструктивных уropатий у детей (обзор литературы). *Uzbek journal of case reports*, 2(2), 29-32.