

РЕДАКЦИОННЫЕ СТАТЬИ • EDITORIAL

РОБОТ-АССИСТИРОВАННАЯ ХИРУРГИЯ И РЕАБИЛИТАЦИЯ
В ПИРОГОВСКОМ ЦЕНТРЕ

Шевченко Ю.Л., Карпов О.Э., Ветшев П.С., Политова А.К.*,
Максименков А.В., Ханалиев Б.В., Аблицов А.Ю., Зуев А.А.,
Пиманчев О.В., Даминов В.Д.

ФГБУ «Национальный медико-хирургический Центр
имени Н.И. Пирогова», Москва

DOI: 10.25881/20728255_2025_20_2_4

Резюме. В статье отражена роль робот-ассистированных технологий в современной хирургии и медицинской реабилитации. Их внедрение в клиническую практику привело к изменению спектра оперативных вмешательств, разработке новых типов операций и реабилитационных мероприятий, а также повлияло на понятийную систему и клиническую риторичность специалистов.

Ключевые слова: робот-ассистированная хирургия, роботизированный хирургический комплекс, робот-ассистированные операции, медицинская реабилитация, медицинские роботы.

Введение

Основные тенденции развития современной хирургии характеризуются сходящимися принципами и интенсивной разработкой и внедрением миниинвазивных и неинвазивных методов лечения, снижением общей агрессии и стресса. Прогресс в этой области, в основном, обеспечен использованием новых энергий (лазеров, ультразвука и др.), эндовидеоскопического оборудования, внедрением роботизированных комплексов, телекоммуникационных технологий, искусственного интеллекта. Все это способствовало в последние годы изменению спектра операций, разработке новых типов хирургических вмешательств, совершенствованию методик медицинской реабилитации. Предтечей появления робот-ассистированной хирургии стала разработанная военно-медицинской службой система телемедицины. Настоящий технологический прорыв в медицинской науке был крайне востребован в связи со спецификой современных боевых действий и особенностью организации медицинской помощи раненым и пострадавшим.

В конце прошлого века впервые в России в Военно-медицинской академии по инициативе ее начальника профессора Шевченко Юрия Леонидовича была установлена и апробирована система телемедицины, а также были

PIROGOV CENTER – THE HUB OF ROBOT-ASSISTED SURGERY AND REHABILITATION

Shevchenko Yu.L., Karpov O.E., Vetshev P.S., Politova A.K.*, Maksimenkov A.V., Khanaliev B.V., Ablitsov A.Yu., Zuev A.A., Pimanchev O.V., Daminov V.D.

Pirogov National Medical and Surgical Center, Moscow

Abstract. The article examines the role of robot-assisted technologies in modern surgery and medical rehabilitation. Their integration into clinical practice has led to changes in the spectrum of surgical interventions, the development of new types of operations and rehabilitation protocols, and has also influenced the conceptual framework and clinical rhetoric used by specialists.

Keywords: robot-assisted surgery, robotic surgical complex, robot-assisted operations, medical rehabilitation, medical robots.

сделаны первые шаги на пути разработки и внедрения робототехники. Это стало возможным благодаря научно-техническому сотрудничеству с военно-медицинской службой США.

Робот-ассистированные технологии за последние годы во многом изменили хирургические подходы в лечении различных доброкачественных и злокачественных заболеваний, сократили сроки госпитализации и реабилитации пациентов, улучшили качество жизни оперированных больных, и даже изменили лексику специалистов, работающих в этой области клинической медицины.

Первая робот-ассистированная операция была выполнена в нашей стране в 2007 г. (г. Екатеринбург, профессор М.И. Прудков). С той поры робот-ассистированные технологии активно применяются в урологии, гинекологии, абдоминальной и грудной хирургии, онкологии, сердечно-сосудистой хирургии, челюстно-лицевой хирургии, травматологии и ортопедии, нейрохирургии и др.

В настоящее время Национальный медико-хирургический Центр имени Н.И. Пирогова (далее – Центр) входит в число крупнейших многопрофильных федеральных медицинских учреждений России, которые длительное время сохраняют свои лидерские позиции в

* e-mail: al1870@mail.ru



Рис. 1. Разрешение на использование на территории России новой медицинской технологии «Робот-ассистированная эндовидеохирургия».

области развития и внедрения в клиническую практику роботизированных технологий. В 2008 г. в Центре был инсталлирован роботизированный хирургический комплекс (РХК) «daVinci» (Intuitive Surgical), сформировано и обучено одновременно 4 хирургические бригады различного профиля: урологического, общехирургического, гинекологического и торакального. По инициативе руководства Центра в 2009 г. было получено разрешение на использование на территории России новой медицинской технологии «Робот-ассистированная эндовидеохирургия» (Рис. 1), обосновано включение этого инновационного метода лечения в перечень видов оказания высокотехнологичной медицинской помощи, организована и проведена первая в России конференции по робот-ассистированной хирургии [1].

В течение многих лет специалисты Центра являются координаторами подготовки и проведения тематических секций по робот-ассистированной хирургии в рамках съездов хирургов России, организуемых РОХ. Ряд робот-ассистированных операций, освоенных врачами Пироговского Центра, являются впервые выполненными в России вмешательствами с использованием РХК, в частности: резекция плевры – произведена в 2009 г., резекция желудка – в 2009 г., аорто-бедренное бифуркационное шунтирование – в 2009 г., тимомтимэктомия с лимфаденэктомией – в 2010 г., перитонеальный кольпопоз при синдроме Майера-Рокитанского-Кустера-Хаузера – в 2010 г., гастрэктомия – в 2011 г., панкреатодуоденальная резекция – в 2013 г., экстирпация пищевода – в 2013 г. В 2016 г. в клиническую практику нейрохирургов была внедрена роботизированная стереотаксическая навигационная система «Rosa» (MEDTECH S.A.), и впервые в стране произведена установка инвазивных стерео ЭЭГ-электродов в структуры головного мозга (Рис. 2).

В 2021 г. также впервые с использованием двух роботизированных систем MAKO (Stryker), CUVIS JOINT SJ-150 (Curexo) травматологи-ортопеды провели эндопротезирование коленного и тазобедренного суставов (Рис. 3).



Рис. 2. Роботизированная стереотаксическая система «Rosa» (MEDTECH S.A.): 1 – роботизированная рука-манипулятор роботизированной станции; 2 – держатель для жёсткого фиксатора головы; 3 – голова пациента с наведённой на неё лазерной указкой в процессе бесконтактного распознавания и регистрации лица; 4 – сенсорный дисплей роботической станции.



Рис. 3. Роботизированные системы MAKO (Stryker) и CUVIS JOINT SJ-150 (Curexo) для эндопротезирования суставов.

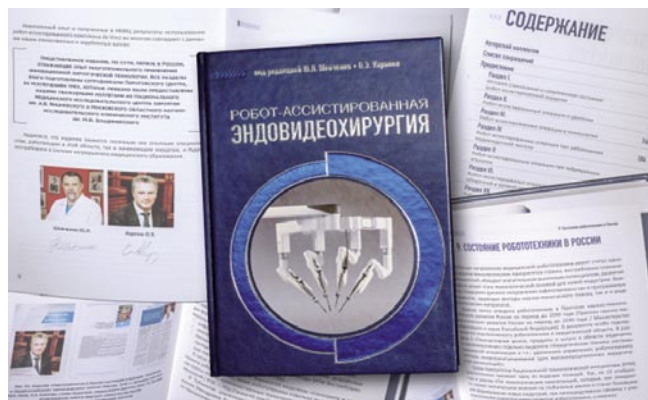


Рис. 4. Монография «Робот-ассистированная эндовидеохирургия» под редакцией акад. Ю.Л. Шевченко и акад. О.Э. Карпова – первое издание в России, обобщающее опыт применения РХК «daVinci».

По итогам выполнения в Центре 1200 операций в 2019 г. была издана монография «Робот-ассистированная эндовидеохирургия» под редакцией акад. Ю.Л. Шевченко и акад. О.Э. Карпова. Книга представляет собой первое в России руководство, обобщающее опыт многопрофильного применения РХК [1]. Авторами были осмыслены и представлены собственные результаты хирургического лечения больных в сопоставлении с данными отечественных и зарубежных коллег (Рис. 4).

В практике Центра с 2006 г. применяются локомоторные роботы, сразу после того, как эти устройства появились в нашей стране. В те годы специалисты Центра стояли у истоков клинического применения и изучения их эффективности. В 2014 г. в стенах Пироговского Центра состоялась международная конференция, посвященная этой проблеме, в работе которой активное участие приняли специалисты из Швейцарии, США, Германии, Австрии, Италии и других стран. Всего же сотрудниками клиники реабилитации опубликовано более 200 печатных работ по данной тематике [2]. Сделано более 100 докладов на значимых международных и российских форумах.

В период 2020–2024 гг. при поддержке Минздрава России нами проведены клинические апробации: «Комплексное применение технологий роботизированной механотерапии и навигационной транскраниальной магнитной стимуляции поврежденных моторных зон в реабилитации больных в раннем восстановительном периоде ишемического инсульта», «Этапное применение технологий роботизированной механотерапии в сочетании с чрескожной электростимуляцией спинного мозга в реабилитации больных с последствиями травмы спинного мозга» и «Применение роботизированного программно-аппаратного комплекса для локомоторной терапии в безопорном состоянии в сочетании с чрескожной электростимуляцией спинного мозга в реабилитации пациентов с последствиями тяжелой позвоночно-спинномозговой травмы». Результаты этих апробаций нашли отражение в Программе государственных гарантий бесплатного

оказания гражданам медицинской помощи на 2025 г. и на плановый период 2026–2027 гг., что позволило повысить доступность реабилитации в условиях федеральной клиники тяжелобольным пациентам с различными заболеваниями и травмами, в том числе военнослужащим РФ, получившим ранения в ходе специальной военной операции.

Клиническая работа в Центре неразделима с деятельностью кафедр Института усовершенствования врачей (ИУВ) в сфере постдипломного непрерывного медицинского образования и подготовки научно-педагогических кадров. Образовательная деятельность проводится по программам высшего и дополнительного профессионального образования. Специалисты, желающие освоить операции на РХК «daVinci», имеют возможность пройти обучение в учебно-методическом центре роботизированных технологий и на виртуальном тренажере отработать основные мануальные навыки в режиме максимально приближенном к реальности. За этот период в ИУВ прошло обучение несколько десятков врачей, которые успешно продолжают свою врачебную деятельность с использованием роботизированных систем в крупных федеральных центрах и ведущих клиниках страны.

Материалы и методы

За 17 лет в ФГБУ НМХЦ имени Н.И. Пирогова всего выполнено 1927 операций с использованием РХК «daVinci». Лидерами, как и во всем мире, традиционно являются урологи и гинекологи – 1165 и 455 операций, соответственно. Опыт абдоминальных хирургов составляет 221 вмешательство, торакальных хирургов – 86. Роботизированная стереотаксическая навигационная система «Rosa» применялась нейрохирургами у 406 пациентов, 119 больных травматологического профиля прооперированы с применением роботизированных систем MAKO и CUVIS JOINT SJ-150. Более 12 тыс. пациентов прошли лечение в клинике медицинской реабилитации с использованием роботизированных комплексов Локомат и Крисаф.

Результаты и их обсуждение

Наиболее распространенной в урологической практике операцией, выполняемой с использованием РХК, является радикальная простатэктомия (590 вмешательств), нервосберегающая простатэктомия (538 операций – 91,2%). Ввиду известных преимуществ РХК стало возможно рутинное выполнение операции у пациентов с предстательной железой большого объема, выраженной средней долей, морбидным ожирением и конкрементами мочевого пузыря. Объем удаленной предстательной железы составлял от 24 до 230 мл, средняя продолжительность радикальной простатэктомии – 200 (110–350) мин., средний объем кровопотери – 150 (50–500) мл. Опухоль-специфическая выживаемость на момент проведения исследования составила 100%.

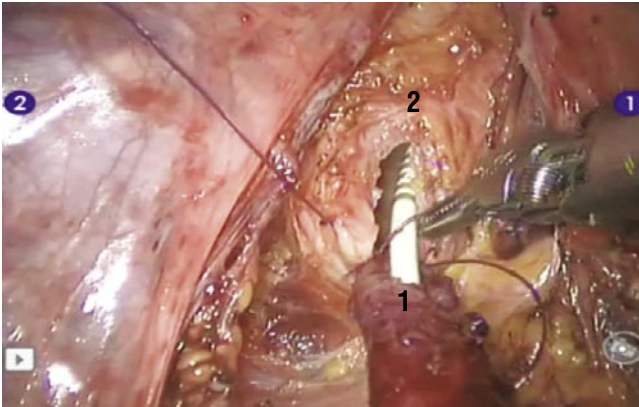


Рис. 5. Робот-ассистированное (da Vinci) формирование уретероанастомоза у больной тяжелым эндометриозом. 1 – левый мочеточник, 2 – мочевого пузыря.

Отмечена одна конверсия на ранних этапах освоения методики и отдельные незначительные осложнения не выше II класса согласно классификации Clavien-Dindo. Койко-день не превышал $5,2 \pm 0,9$. Кроме того, в урологической клинике имеется опыт робот-ассистированной нефрэктомии у 33 больных, резекции почки – у 4, формирования уретероцистоанастомоза – у 1 (Рис. 5). РХК позволяет сохранить урологическому пациенту нормальное мочеиспускание, способность вести половую жизнь, сократить длительность послеоперационной реабилитации, минимизировать риск осложнений и, в итоге – улучшить качество жизни [3; 4].

По мнению гинекологов наиболее эффективно и целесообразно использование РХК при работе в труднодоступных анатомических областях, при необходимости выполнения обширной диссекции тканей, наложения большого количества швов, то есть в онкологической практике и в хирургическом лечении тяжелых форм эндометриоза. Среди 455 операций: пангистерэктомия с тазовой и парааортальной лимфаденэктомией (ЛАЭ) выполнена 9 пациентам, пангистерэктомия с тазовой ЛАЭ – 113, пангистерэктомия с оментэктомией – 2, гистерэктомия – 209, миомэктомия – 41, сакровагинэктомия – 22, перитонеальный кольпопоз – 8, иссечение эндометриоидного инфильтрата (включая операции на толстой кишке и органах мочевой системы) – 51. У онкогинекологических больных РХК позволяет выполнить прецизионную ЛАЭ и адекватное хирургическое стадирование, нервосберегающие операции, удалить большее (чем при лапаротомии) число лимфоузлов, снизить вероятность лимфореи и образования лимфокист в послеоперационном периоде (Рис. 6).

Использование флуоресцентной навигации в режиме реального времени продемонстрировало дополнительные возможности визуализации при использовании РХК. При онкологических заболеваниях это позволяет удалить «сторожевой узел» с целью экспресс-диагностики метастазов, что дает возможность интраоперационно выпол-

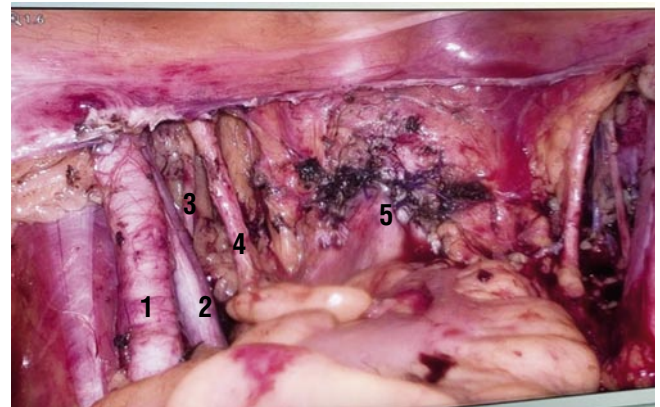


Рис. 6. Заключительный этап робот-ассистированной (da Vinci) пангистерэктомии с тазовой лимфаденэктомией у пациентки с раком эндометрия. 1 – наружная подвздошная артерия слева, 2 – наружная подвздошная вена слева, 3 – запирательный нерв слева, 4 – пупочная артерия слева, 5 – ушитый купол влагалища.

нить стадирование онкопроцесса и оптимальный объем дальнейшей лимфодиссекции. При распространенном эндометриозе – повысить радикальность оперативного лечения, снизить частоту рецидивов, улучшить фертильность и качество жизни женщины.

Длительность хирургического вмешательства у пациентов с распространенным генитальным эндометриозом составила $220,8 \pm 21,87$ мин., число послеоперационных койко-дней – $4,9 \pm 0,8$, средний объем кровопотери – $160,2 \pm 67,58$ мл. Интраоперационных осложнений не наблюдали. Частота послеоперационных осложнений составила 7,8%. Остаточный инфильтрат отмечен в 11,7% случаев. У 94,1% пациенток отсутствовала в отдаленном послеоперационном периоде клиническая симптоматика эндометриоза. Частота наступления беременности составила 31,9% [5; 6]. При удалении эндометриоидного инфильтрата со стенки кишки режим NIR-ICG также стал вспомогательным инструментом за счет наличия четкой цветовой границы для определения глубины про-растания очага в стенку кишки и для решения вопроса о возможности выполнения шейвинга эндометриоидного инфильтрата с кишечной стенки. На заключительном этапе операции у всех оперируемых в режиме NIR-ICG были выявлены остаточные очаги эндометриоза, невидимые в режиме белого света, которые были дополнительно иссечены.

Спектр робот-ассистированных операций в абдоминальной хирургии Центра достаточно широк и включает: фундопликацию по Ниссену – 102 вмешательства, фундопликацию по Тупе – 14, низкую переднюю резекцию прямой кишки – 20, резекцию сигмовидной кишки – 15, панкреатодуоденальную резекцию – 11, правостороннюю гемиколэктомию – 13, дистальную субтотальную резекцию желудка – 11, переднюю резекцию прямой кишки – 10, экстирпацию прямой кишки – 6, спленэктомию – 6 и др. (Рис. 7).

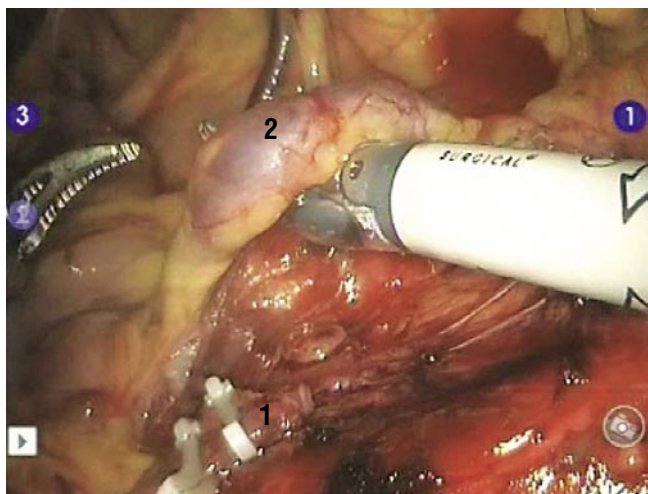


Рис. 7. Выделение и пересечение нижней брыжеечной артерии и вены – этап левосторонней гемиколэктомии: 1 – клипированная артерия; 2 – вена.

В 52,5% наблюдений производилась фундопликация по Ниссену или Тупе. В 17,9% случаях дополнительно была выполнена передняя крурорафия при дефектах диафрагмы более 10 см. Сетчатые импланты не использовали. Средняя продолжительность операций составила $148,5 \pm 41,2$ мин. Интраоперационных осложнений, конверсий не было. Послеоперационные осложнения развились в 8,6% наблюдений, из них тяжелой степени (III Clavien—Dindo) – в 2,5%. Длительность госпитализации в среднем составила $4,9 \pm 1,7$ койко-дней. Оптимально использование РХК у пациентов с повторными вмешательствами при рецидивах ГПОД и ГЭРБ, когда в условиях спаечного процесса необходимы прецизионные манипуляции по расправлению ранее наложенной манжеты и выделению измененной стенки пищевода в ограниченном пространстве средостения. Кроме того специалисты Центра как преимущества РХК отмечают: возможность сохранения интактности мезоректальной фасции при передних резекциях прямой кишки, верификации и сохранения вегетативной нервной системы, соблюдение необходимого так называемого «дистального клиренса» [7; 8].

Опыт клиники грудной и сердечно-сосудистой хирургии представлен 86 робот-ассистированными вмешательствами. Среди них: тимомтимэктомия с ЛАЭ – 17, тимэктомия с ЛАЭ – 25, лобэктомия – 20, циторедуктивная операция – 1, перикардэктомия – 2, удаление невриномы заднего средостения – 6 и др. Длительность тимомтимэктомии, выполняемой по поводу генерализованной миастении и опухолей вилочковой железы, составила $161,2 \pm 32,1$ мин., средний объем кровопотери – $36,2 \pm 10,7$ мл, продолжительность дренирования плевральной полости сократилось почти на сутки по сравнению со стернотомией и составила $1,5 \pm 0,5$ сут. Длительность пребывания в стационаре не превышала $6,4 \pm 1,3$ койко-дней. Интра- и послеоперационных

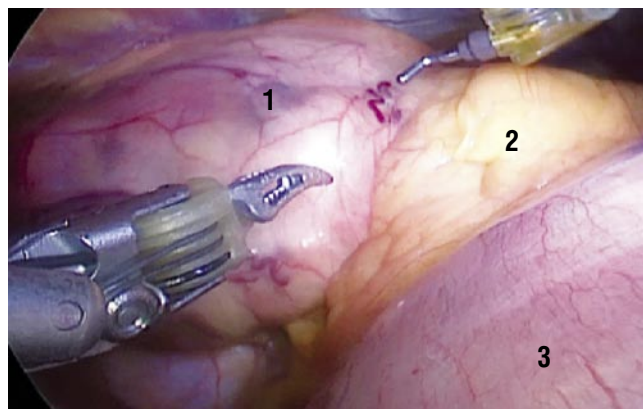


Рис. 8. Мобилизация опухоли при тимомтимэктомии: 1 – тимомы, 2 – кардиальная жировая клетчатка, 3 – диафрагма.

осложнений не отмечены [9; 10]. Прецизионное манипулирование с хорошей 3D визуализацией при работе в грудной клетке обеспечивает безопасную и комфортную диссекцию тканей вблизи крупных сосудов, нервов и перикарда, что особенно важно в хирургии инвазивных опухолей, при сложных топографо-анатомических взаимоотношениях в средостении (Рис. 8).

С 2016 г. с использованием роботизированной стереотаксической навигационной системы «Rosa» (PCHS) нейрохирурги Центра выполнили 406 оперативных вмешательств: имплантацию инвазивных глубинных стерео-ЭЭГ электродов у 292 пациентов с фармакорезистентной эпилепсией и верификации эпилептогенных зон при эпилепсии, а также стереотаксическую биопсию опухолей – в 114 случаях. Следует отметить, что точность установки электродов с использованием PCHS сопоставима с точностью стереотаксической рамы. Средняя погрешность точки «вход» составила всего 1,3 мм (0,8–2,0 мм), а средняя погрешность точки «цель» – 1,9 (1,2–2,5 мм). Безрамные системы навигации также используются для имплантации глубинных электродов, однако, по мнению специалистов Центра, точность у них ниже (2,6 мм против 1,4 мм при использовании рамных систем). В отличие от «классической» рамной стереотаксической биопсии, PCHS «Rosa» значительно сокращает время на планирование и расчет траектории биопсии, не требует использования сложных и громоздких стереотаксических рам, что в свою очередь намного укорачивает время операции и снижает операционную травму, так как не требует наложения тrefинационного отверстия (Рис. 9).

Продолжительность операции составила 145 ± 65 мин. Всего имплантировано 3204 электродов (в среднем 11 на одного пациента). Кровопотеря не превышала 20 мл. Осложнения в виде развития острых внутричерепных гематом, потребовавших проведения экстренных операций, отмечены у 2 (0,7%) пациентов. Транзиторного и стойкого неврологического дефицита в послеоперационном периоде ни у одного пациента не выявлено. В 1 (0,34%) наблюдении отмечено развитие абсцесса головного мозга



Рис. 9. Бесконтактная лазерная регистрация головы пациента в роботизированной навигационной системе.

через 2 недели после выписки из стационара. Срок госпитализации был обусловлен необходимостью проведения дальнейшей длительной записи инвазивного стерео ЭЭГ с обязательной регистрацией приступов эпилепсии и составлял в среднем 7,1 койко-дней [11; 12].

С декабря 2021 г. в работе отделения травматологии-ортопедии используются две роботизированные системы MAKO и CUVIS JOINT SJ-150. За этот период выполнено 109 робот-ассистированных операций по эндопротезированию коленного сустава и 10 операций – по эндопротезированию тазобедренного сустава. Длительность хирургического вмешательства при гонартозе, составила $56,4 \pm 28,6$ мин., средний объем кровопотери – $250,2 \pm 54,8$ мл, длительность пребывания в стационаре – $4,1 \pm 1,1$ койко-дней. Интраоперационных осложнений не отмечено. Преимущества технологии – точная прецизионная резекция кости и позиционирование компонентов эндопротеза позволяют уменьшить необходимость в релизе мягких тканей и оптимизировать кинематику сустава, что в свою очередь снижает послеоперационную боль и кровопотерю. Сохранение мышц и капсулы обеспечивает лучшую функциональность после операции и снижает частоту ревизионных вмешательств (Рис. 10).

В перспективе планируется внедрение одномоментного робот-ассистированного протезирования, а также РА-протезирования бедренно-надколенникового сочленения коленного сустава.

В период 2006–2018 гг. сотрудниками Центра была разработана и внедрена в клиническую практику система технологий роботизированной механотерапии в реабилитации больных с поражением центральной нервной системы (Рис. 11, 12).

Результатом ее применения явилось повышение эффективности восстановления двигательных функций на 30–40%, сокращение сроков реабилитации на 20–25% у пациентов с инсультом и позвоночно-спинномозговой травмой, а также минимизации физической нагрузки на персонал. Впервые выявлены инструментальные

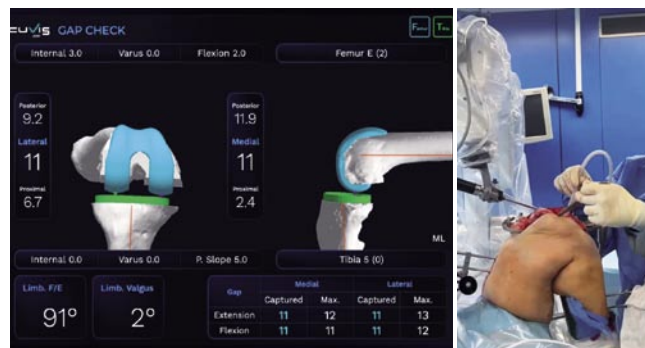


Рис. 10. Предоперационное планирование операции эндопротезирования коленного сустава и выполнение высокоточной костной резекции при помощи фрезы с использованием PXC CUVIS JOINT SJ-150.



Рис. 11. Роботизированный комплекс Локомат.



Рис. 12. Роботизированный комплекс Крисаф.

факторы прогноза восстановления функции ходьбы при применении роботизированной механотерапии с точностью прогнозирования до 90%. Опираясь на результаты проведенных исследований, роботизированные технологии стали доступными сначала в рамках оказания ВМП, а впоследствии были интегрированы в программу ОМС и стали доступны любому жителю нашей страны.

Заключение

В последние десятилетия клиническая практика обогатилась новым направлением, которое в хирургии получило наименование миниинвазивная или щадящая хирургия. Оно объединяет лапароскопические, торако-скопические, эндовакулярные, эндовидеохирургические, чрескожные технологии и т.п., которые стали методами выбора в лечении многих заболеваний. Не так давно на этом фоне в арсенале врачей появились РХК и роботизированные системы для медицинской реабилитации. Результаты их применения в различных областях медицины российскими и зарубежными специалистами во многом совпадают с нашими и наглядно демонстрируют расширение возможностей специалистов в выборе, как оптимального метода оперативного вмешательства, так и реабилитационных подходов в зависимости от характера заболевания, его клинической формы и стадии, а также индивидуальных особенностей самого больного (персонализированный подход). В то же время надо понимать, что инновационные робот-ассистированные технологии не являются панацеей, но весьма эффективным инструментом в руках профессионалов. Наш опыт в различных областях медицинской науки и практики подтверждает эффективность применения и преимущества робот-ассистированных технологий, что существенно расширяет возможности врача в выборе оптимального метода, обеспечивает индивидуальный подход в лечении пациентов.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов (The authors declare no conflict of interest).

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Робот-ассистированная эндовидеохирургия / Под ред. Ю.Л. Шевченко, О.Э. Карпова. – М.: ДПК Пресс, 2019. – 380 с. [Shevchenko YuL, Karpov OE, editors. Robot-assistirovannaya endovideochirurgia. Moscow: DPK Press. 2019; 380p. (In Russ.)]
2. Tkachenko PV, Daminov VD. Zero-Gravity Robotic-Assisted Locomotion Simulator in Rehabilitation: a Prospective Randomized Clinical Study of 30 Spinal Trauma Sequelae Patients. Bulletin of Rehabilitation Medicine. 2022; 21(5): 87-95. doi: 10.38025/2078-1962-2022-21-5-87-95.
3. Ханалиев Б.В., Гусаров В.Г., Косарев Е.И. Робот-ассистированная простатвезикулэктомия у пациента с камнями мочевого пузыря // Вестник национального медико-хирургического Центра им. Н.И. Пирогова. – 2021. – Т.16. – №3. – С.101-103. [Hanaliyev BV, Gusarov VG, Kosarev EI. Robot-assisted prostatovesiculectomy in a patient with bladder stones. Bulletin of Pirogov National Medical & Surgical Center. 2021; 16(3): 101-103. (In Russ.)]
4. Ханалиев Б.В., Алиев Т.А.А., Алиев У.А. и др. Влияние большого объема простаты на функциональные результаты после робот-ассистированной простатэктомии // Вестник медицинского института непрерывного образования. – 2024. – Т.4. – №4. – С. 86-90. [Khanaliyev BV, Aliev T-AA, Aliev UA, et al. The effect of large prostate volume on functional results after robot-assisted prostatectomy. Bulletin of the Medical Institute of Continuing Education. 2024; 14(4): 86-90. (In Russ.)]
5. Политова А.К., Александрова А.Д., Вершинина Ю.А. и др. Робот-ассистированные (Da Vinci) операции в лечении инфильтративного эндометриоза // Российский вестник акушера-гинеколога. – 2022. – Т. 22. – №5. – С.62-67. [Politova AK, Alexandrova AD, Vershinina YuA, et al. Robot-assisted (Da Vinci) operations in the treatment of infiltrative endometriosis. Russian Bulletin of obstetrician-gynecologist. 2022; 22(5): 62-67. (In Russ.)] doi: 10.17650/1994-4098-2024-20-3-78-85.
6. Политова А.К., Рохлина М.И., Рохлина Е.В. и др. Первый опыт применения технологии флуоресцентной визуализации в лапароскопическом лечении инфильтративного генитального эндометриоза // Акушерство и гинекология. – 2024. – Т.12. – № 4(46). – С.43-50. [Politova AK, Rokhlina MI, Rokhlina EV, et al. The first experience of using fluorescence imaging technology in laparoscopic treatment of infiltrative genital endometriosis. Obstetrics and Gynecology. 2024; 12(4b): 43-50. (In Russ.)] doi: 10.33029/2303-9698-2024-12-4-43-50.
7. Карпов О.Э., Максименков А.В., Степанюк И.В. и др. Лапароскопические и роботические технологии в лечении больных раком прямой кишки // Вестник Национального медико-хирургического центра им. Н.И. Пирогова. – 2016. – Т.11. – №2. – С.49-53. [Karpov OE, Maksimenkov AV, Stepanyuk IV, et al. Laparoscopic and robotic technologies in the treatment of patients with rectal cancer. Bulletin of Pirogov National Medical & Surgical Center. 2016; 11(2): 49-53. (In Russ.)]
8. Шевченко Ю.Л., Карпов О.Э., Ветшев П.С. и др. Результаты внедрения эндовидеохирургических технологий в колоректальной хирургии // Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова. – 2018. – №2. – С.66-73. [Shevchenko YuL, Karpov OE, Vetshev PS, et al. Results of video-assisted technologies in colorectal surgery. Pirogov Russian Journal of Surgery. 2018; 2: 66-73. (In Russ.)] doi: 10.17116/hirurgia2018266-73.
9. Шевченко Ю.Л., Аблицов А.Ю. и др. Робот-ассистированная тимэктомия в лечении генерализованной миастении // Вестник Национального медико-хирургического Центра им. Н.И. Пирогова. – 2017. – Т.12. – №1. – С.15-21. [Shevchenko YUL, Ablicov AYU, et al. Robot-assistirovannaya timektomiya v lechenii generalizovannoy miastenii. Bulletin of Pirogov National Medical & Surgical Center. 2017; 12(1): 15-21. (In Russ.)]
10. Ветшев П.С., Аблицов Ю.А., Аблицов А.Ю. и др. Современный взгляд на хирургическое лечение тимомы // Вестник Национального медико-хирургического Центра им. Н.И. Пирогова. – 2017. – Т.12. – №2. – С.89-94. [Vetshev PS, Ablitsov YuA, Ablitsov AYU, et al. Modern view on surgical treatment of thymoma. Bulletin of Pirogov National Medical & Surgical Center. 2017; 12(2): 89-94. (In Russ.)]
11. Зуев А.А., Головтеев А.Л., Педяш Н.В. и др. Возможности хирургического лечения фармакорезистентной эпилепсии с использованием робот-ассистированной имплантации глубинных электродов для проведения инвазивной стереоэлектронцефалографии // Нейрохирургия. – 2020. – Т.22. – №1. – С.12-20. [Zuev AA, Golovteev AL, Pedyash NV, et al. Possibilities for surgical treatment of the pharmacoresistant form of epilepsy using robot-assisted implantation of deep electrodes for invasive stereoelectroencephalography. Russian journal of neurosurgery. 2020; 22(1): 12-20. (In Russ.)] doi: 10.17650/1683-3295-2020-22-1-12-20.
12. Алексеев И.М., Пеков Ж.Ж., Педяш Н.В. и др. Безопасность робот-ассистированной имплантации глубинных электродов для проведения инвазивного стерео-ЭЭГ-мониторинга // Журнал «Вопросы нейрохирургии» имени Н.Н. Бурденко. – 2024. – Т.88. – №1. – С.28-38. [Aleksееv IM, Pekov ZhZh, Pedyash NV, et al. Safety of robot-assisted implantation of deep electrodes for invasive stereo-EEG monitoring. Burdenko's Journal of Neurosurgery. 2024; 88(1): 28-38. (In Russ., In Engl.)]