

НАСТОЯЩЕЕ И БУДУЩЕЕ РЕАБИЛИТАЦИОННОЙ СЛУЖБЫ ПИРОГОВСКОГО ЦЕНТРА

Даминов В.Д.*, Ткаченко П.В., Горохова И.Г., Слепнева Н.И.,
Даминов М.В., Карташов А.В., Баракшаева О.А.

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

DOI: 10.25881/20728255_2022_17_4_1_131

Резюме. Еще 20–30 лет назад реабилитация рассматривалась как второстепенная дисциплина, больше связанная с социальным обеспечением. Затем все большее число лечебных учреждений стало выделять отдельные больничные койки, а затем и целые отделения для реабилитации. Ныне реабилитация заняла важное место среди ведущих медико-социальных направлений, которые разрабатываются в мире. Это обусловлено еще и экономическими выгодами. Игнорировать проблему восстановления работоспособности больных в денежном выражении значительно дороже, чем проводить активную реабилитацию на ранней стадии заболевания, когда еще можно восстановить пациента до максимально возможного уровня его физической, психологической и социально-экономической полноценности. Действительно, только очень богатая страна может позволить себе увеличивать число инвалидов и социально зависимых лиц, и поэтому реабилитация является не роскошью, а важной практической задачей здравоохранения. Ведь целью лечения больного является не только сохранение его жизни, но и способности к независимому существованию. Научные исследования убедительно показали, что в условиях правильно разработанной реабилитационной программы к активной жизни можно возвращать около 50% тяжелобольных. А инновационные и высокотехнологичные методы лечения, разрабатываемые в Клинике медицинской реабилитации, помогают ускорить этот процесс.

Ключевые слова: телереабилитация, виртуальная реальность, роботы, экзоскелеты, стимуляция, МКФ, биопсихосоциальная модель, информационные технологии.

Система всесторонней реабилитации, заложенная основателем Пироговского Центра академиком Ю.Л. Шевченко и великолепные условия для развития высокотехнологичных методов восстановления пациентов, созданные генеральным директором профессором О.Э. Карповым, позволили нам активно включиться не только в клиническую работу, но и в процессы разработки инновационных технологий реабилитации больных с наиболее важными в социальном плане заболеваниями. А именно это и является одной из приоритетных задач медицинской науки и важной составляющей Госпрограммы развития здравоохранения РФ до 2025 года.

Достижения в работе реабилитационной службы Пироговского Центра

В 2006 г. в структуре клиники неврологии был развернут кабинет восстановительного лечения, на базе которого с мая 2007 г. начали оказывать высокотехнологичную нейрореабилитационную помощь, используя локомоторные роботы.

А 1 марта 2008 г. путем объединения кабинета клиники неврологии и отделения физиотерапии было организовано отделение восстановительного лечения.

THE PRESENT AND FUTURE OF THE REHABILITATION SERVICE IN PIROGOV CENTER

Daminov V.D.*, Tkachenko P.V., Gorokhova I.G., Slepneva N.I.,
Daminov M.V., Kartashov A.V., Barakshaeva O.A.

Pirogov National Medical and Surgical Center, Moscow

Abstract. Even 20–30 years ago rehabilitation was considered as a secondary discipline, more related to social security. Then an increasing number of medical institutions began to allocate individual hospital beds, and then entire departments for rehabilitation. Today it has taken an important place among the leading medical and social areas that are being developed in the world. This is also due to economic benefits. Ignoring the problem of restoring the working capacity of patients in terms of money is much more expensive than conducting active rehabilitation at an early stage of the disease, when it is still possible to restore the patient to the highest possible level of his physical, psychological and social-economic usefulness. Indeed, only a very rich country can afford to increase the number of disabled and socially dependent persons, and therefore rehabilitation is not a luxury, but an important practical task of public health. After all, the goal of treating a patient is not only to save his life, but also the ability to independent existence. Scientific studies have convincingly shown that under conditions of a properly designed rehabilitation program, about 50% of seriously ill patients can be returned to active life. And the innovative and high-tech methods of treatment developed at the Medical Rehabilitation Clinic help to speed up this process.

Keywords: telerehabilitation, virtual reality, robots, exoskeletons, stimulation, ICF, biopsychosocial model, IT-technologies.

В 2014 г. мы открыли специализированное отделение нейрореабилитации, коечный фонд которого в последующие годы вырос с 25 до 65 коек. При этом в отдельные временные периоды количество коек реабилитационного профиля возрастало до 100. Оборот сметной койки с 2014 г. ежегодно увеличивался в 2 раза. Эффективность использования сметного коечного фонда за последние 3 года возросла с 93% до 123%. В 2016 г. в отделение поступило 3153 пациента, что в 3 раза больше чем в 2015 и в 5 раз больше, чем в 2014 г.

Наличие в Пироговском Центре большого количества реабилитантов потребовало реорганизации реабилитационной службы. В 2018 г. была создана и развернута на 100 койках Клиника медицинской реабилитации. И за 5 лет своего существования стала одной из ведущих реабилитационных клиник России. Ежегодно в клинике проходят реабилитацию более 5 тыс. пациентов с различными заболеваниями и травмами нервной системы, опорно-двигательного аппарата, состояниями после нейрохирургических и ортопедических операций. В состав Клиники медицинской реабилитации вошли следующие подразделения:

- Отделение медицинской реабилитации пациентов с нарушением функции центральной нервной системы под руководством Натальи Игоревны Слепневой;

* e-mail: daminov07@mail.ru

- Отделение медицинской реабилитации пациентов с нарушением функции периферической нервной системы и костно-мышечной системы под руководством Полины Владимировны Ткаченко;
- Отделение ранней реабилитации (реабилитация на 1 этапе в кардиологии, травматологии, хирургии, онкологии) под руководством Ольги Анатольевны Баракшаевой;
- Кабинет телереабилитации под руководством Ирины Григорьевны Гороховой;
- Лаборатория цифровой и когнитивной реабилитации под кураторией Вадима Дамировича Даминова;
- Кафедра медицинской реабилитации и восстановительного лечения, возглавляемая непосредственно руководителем Клиники, д.м.н. Вадимом Дамировичем Даминовым.

Выделение вышеперечисленных клинических направлений регламентируется приказом Министерства здравоохранения РФ от 31 июля 2020 г. №788н «Об утверждении Порядка организации медицинской реабилитации взрослых», согласно которому работает Клиника. Однако, большинство изменений и нововведений были предвосхищены сотрудниками Клиники еще задолго до официального утверждения приказа. Так, профессиональный стандарт N 572н от 2018 года «Специалист по медицинской реабилитации» сочетает в себе функции врача-физиотерапевта, врача по ЛФК, рефлексотерапевта. А врач Клиники медицинской реабилитации уже более 6 лет владеет несколькими специальностями (неврология, лечебная физкультура, физиотерапия, мануальная терапия, рефлексотерапия), имеет широкий взгляд на проблему и использует комплексный подход в лечении пациентов. С появлением новой специальности — врача физической и реабилитационной медицины, специалистам Клиники не составило труда ее освоить. Таким образом, Клиника медицинской реабилитации всегда находится «на шаг впереди». А с выходом правовых документов все инновации, внедренные в работу, нашли юридическое заверение, и данное обстоятельство в очередной раз подтвердило правильный вектор развития реабилитационной службы Пироговского Центра. Это касается и других аспектов работы Клиники медицинской реабилитации.

На смену медицинской модели пациента в начале пути реабилитационной службы Пироговского Центра, пришла биопсихосоциальная модель. Название «биопсихосоциальная модель реабилитации» происходит от вышеописанной биопсихосоциальной модели Дж. Энгеля, утверждающей, что в патогенезе болезни или какого-либо расстройства у человека играют важную роль как биологические нарушения, психологические факторы (психические процессы, индивидуально-психологические особенности личности и поведения), так и социальные факторы (социальное микроокружение, культурные факторы и др.) [1; 2]. Соответственно, реабилитационный процесс предполагает постановку акцента

на восстановлении тех факторов, которые обусловили как происхождение, так и развитие болезненного процесса, а также определили вторичные расстройства по мере протекания болезни. Ответственность за выздоровление в биопсихосоциальной модели болезни полностью или частично возлагается на самих больных людей. Соотношение медицинского и реабилитационного подходов состоит в том, что если медицина — это борьба за жизнь человека, то реабилитация — это борьба за качество его жизни. И это немаловажный аспект, который мы учитываем в нашей работе.

В 2020 г. вся мультидисциплинарная команда Клиники медицинской реабилитации приобрела знания и внедрила в клиническую практику Международную классификацию функционирования, ограничений жизнедеятельности и здоровья (далее МКФ). МКФ — это признанная ВОЗ и специалистами во всем мире классификация составляющих здоровья и связанных со здоровьем факторов, была рекомендована для использования в медицинской реабилитации. МКФ представляет собой инструмент для обеспечения унифицированного подхода в реабилитации (своего рода «универсального языка»), за счет чего специалисты из различных специальностей и медицинских учреждений могут понимать друг друга [3]. МКФ позволяет на практике в Клинике медицинской реабилитации реализовывать базовые принципы реабилитации: пациент-центрированный и проблемно-ориентированный принципы, персонализированный подход, мультидисциплинарный принцип и биопсихосоциальную модель болезни и инвалидности.

Сразу после внедрения в клиническую работу МКФ, мы задумались о необходимости адаптации медицинской информационной системы для реабилитационной службы. Наша работа связана с назначением не только медикаментов, лабораторных и инструментальных исследований, но и большого количества специфических услуг, заполнением дополнительных форм. Мы смогли их полностью перевести в электронный документооборот, адаптировать специфические документы для реабилитации, автоматизировать работу специалиста по реабилитации, уменьшив нагрузку на него, и что немаловажно, — внедрили МКФ в МИС. На сегодняшний день функционал МИС в Пироговском Центре является эталоном для работы реабилитационных служб. Это было подтверждено ведущими специалистами на одной из последних ведущих российских конференций по медицинской реабилитации.

С момента основания штат мультидисциплинарной команды Клиники медицинской реабилитации расширился за счет узких специалистов: среди врачебного персонала — кардиолога, травматолога, невроуролога, среди среднего — реабилитационной медицинской сестры, эрготерапевта, физического терапевта, психолога, логопеда и др. и стал насчитывает практически 100 сотрудников. Мы стали самостоятельным подразделением в рамках многопрофильной клиники. При этом все специалисты

работают на благо максимального функционального и социального восстановления пациента.

Данный подход в реабилитации, основанный на биопсихосоциальной модели с включением мультидисциплинарной реабилитационной команды, позволил за последние 3–4 года развить новое направление в реабилитации — восстановление пациентов с позвоночно-спинномозговой травмой [4–7]. Более 250 тыс. пациентов с данной патологией, отсутствие тенденции к снижению травматизма, крайне высокая инвалидизация — до 95%, молодой трудоспособный возраст — всё это серьёзная медико-социальная проблема, имеющая высокую степень актуальности. В отделении создана максимально адаптированная безбарьерная среда с широкими дверными проемами, пандусами, поручнями, системой безопасности, отсутствием порогов и многим другим. Организация доступной среды позволила нам госпитализировать все больше пациентов с тяжелыми двигательными нарушениями. Мы способствовали развитию нейроурологической службы в Центре, и врач-нейроуролог стал обязательным членом мультидисциплинарной команды. Нейрогенные нарушениями функций тазовых органов значительно снижают качество жизни пациентов, не позволяют полноценно социализироваться и интегрироваться в общество, вернуться к профессиональной деятельности. Внедрение в практику ботулинотерапии мочевого пузыря, перевод пациентов на интермиттирующую самокатетеризацию или выбор других оптимальных способов коррекции нарушений не только предупреждает опасные инфекционные осложнения, но и значительно улучшает качество жизни пациента со спинальной травмой. Данная категория пациентов получает всестороннюю помощь, начиная от решения вопросов с функциональным двигательным дефицитом до помощи в трудоустройстве. Последней проблемой занимается психологическая служба Клиники. Специалисты взаимодействуют с большим количеством площадок, которые подбирают пациентам работу. Кроме того, неучтенной и крайне важной проблемой, с которой работают психологи и физиотерапевты, является проблема восстановления сексуальной функции. Она играет большую роль в сохранении семьи. Таким образом, комплексный всесторонний подход к реабилитации пациентов со спинальной травмой позволил нам расширить географию наших пациентов: реабилитанты приезжают со всех регионов нашей необъятной Родины для получения качественной медицинской помощи.

На настоящее время реабилитация в Пироговском Центре теперь стала еще более доступной для наших пациентов. В Клинике, помимо лечения по ОМС, расширился арсенал бесплатных для пациента каналов госпитализации. Начиная с 2019 г., мы проводим реабилитацию пациентам после инсульта и черепно-мозговой травмы по ВМП, а с 2020 г. Министерство здравоохранения РФ утвердило написанные нами протоколы клинических

апробаций: пациенты начали участие в клинических апробациях «Комплексное применение технологий роботизированной механотерапии и навигационной транскраниальной магнитной стимуляции поврежденных моторных зон в реабилитации больных в раннем восстановительном периоде ишемического инсульта» и «Этапное применение технологий роботизированной механотерапии в сочетании с чрескожной электро-стимуляцией спинного мозга в реабилитации больных с последствиями травмы спинного мозга», а в 2022 г. стартовала апробация «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». Проводя более длительное, качественное лечение мы имеем шанс максимально восстановить пациента с грубым неврологическим дефицитом и вернуть его трудоспособность.

Кроме того, мы стремимся оказывать реабилитационную помощь на всех этапах. Для этого бескоечное отделение медицинской реабилитации было преобразовано в отделение ранней реабилитации для оказания помощи на 1 этапе. Работа специалистов отделения ранней реабилитации начинается еще на реанимационной койке и продолжается в профильном отделении травматологии, сердечно-сосудистой хирургии, неврологии и др. до выписки пациента или перевода на второй этап реабилитации.

Таким образом, мы проводим восстановительное лечение пациентам на всех этапах. 1 этап реабилитации после операций, травм и различных заболеваний закрывает бескоечное отделение ранней реабилитации на соответствующей профильной койке. На 2 этапе лечения приезжают больные со всей страны в отделения реабилитации пациентов с нарушением центральной, периферической нервной системы и костно-мышечной системы. А 3 этап мы полностью передали телемедицине (Рис. 1).



Рис. 1. В кабинете телереабилитации Клиники с Вероникой Игоревной Скворцовой.

Кабинет телереабилитации и лаборатории цифровой реабилитации.

С 2017 г. мы проводим разработку платформы для проведения удаленного восстановительного лечения — Степс Реабил (Рис. 2). И на сегодняшний день она не только синхронизирована с МИС и активно используется в стенах Пироговского Центра, но и в других реабилитационных центрах страны: Чеченской республики, Ивановской медицинской академии, Тольятти, Нижнего Новгорода, Республики Татарстан и др., и является одной из ведущих программ для телереабилитации. Об ее эффективности в профильных журналах опубликована не одна статья [8; 9]. Результаты исследований докладываются на российских и международных конгрессах ISPRM, начиная с 2018 г. В начале марта 2020 г. в условиях пандемии COVID-19 мы открыли свободный доступ к платформе для всех медучреждений России, после чего продукт вошел в проект «Лучшие практики борьбы с пандемией», организованный Агентством инноваций Москвы. С платформой Степс Реабил начали работать медучреждения Пермского края и «Федеральный центр мозга и нейротехнологий» ФМБА России. В конце 2021 г. в условиях роста заболеваемости COVID — 19 начато многоцентровое исследование клинической эффективности применения платформы для третьего этапа реабилитации пациентов с наиболее социально значимыми заболеваниями.

С 2018 г. мы активно ведём разработку комплекса виртуальной реальности с полным погружением для двигательной, когнитивной и речевой реабилитации. В 2020 г. вышел первый прототип программно-аппаратного комплекса In Virto, внедренный в рутинную клиническую практику Лаборатории цифровой телереабилитации (Рис. 3).

Эффективная работа кафедры медицинской реабилитации и восстановительной медицины.

Решением Ученого совета в 2017 г. была открыта кафедра медицинской реабилитации и восстановительного лечения, на которой мы не только преподаем такие традиционные специальности как физиотерапия и мануальная терапия, лечебная физкультура и спортивная медицина, рефлексотерапия и остеопатия, но и делимся нашими знаниями и опытом в тех областях, в которых мы являемся лидерами. Это роботизированная механотерапия (Рис. 4) и стимуляционные методы лечения, телемедицина и дистанционная реабилитация, технологии виртуальной реальности и применение экзоскелетов.

Тесные контакты с реабилитационными клиниками Швейцарии, Италии, Германии, Австрии, Франции дают нам возможность обмена опытом, стажировок и проведения совместных научных исследований.

Научная и учебная деятельность клиники направлена на:

- Развитие новых знаний в области реабилитации, медицинских технологий и методик их применения;



Рис. 2. Библиотека видеоупражнений Степс Реабил.



Рис. 3. Тренировки на комплексе виртуальной реальности.

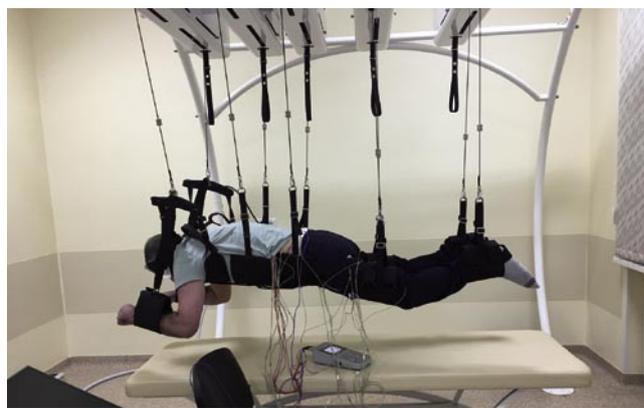


Рис. 4. Занятие на роботизированном комплексе для локомоторной терапии в безопасном состоянии с синхронизированной мультимодальной электростимуляцией.

- Внедрение в клиническую практику передовых открытий и методик, получивших подтверждение в результате научных и трансляционных исследований;
- Обучение новым знаниям специалистов в области реабилитации.

Кафедра проводит обучение по более 20 актуальным в реабилитологии тематическим программам с получением баллов НМО. А с 2020 г. наряду с 9 опорными государственными медицинскими ВУЗами получила разрешение

на проведение первичной переподготовки по специальности «Физическая и реабилитационная медицина» и «Реабилитационная медицинская сестра». Качественное обучение прошли уже более 100 специалистов высшего звена и более 200 среднего медицинского персонала. В условиях пандемии, для минимизации контактов мы перевели теоретическую часть обучения в дистанционный формат, разработав платформу СтепсСтади. Это позволило серьезно сократить временную нагрузку на сотрудников кафедры.

На кафедре продолжаем научную исследовательскую деятельность в отношении изучения эффективности опорных и безопорных роботов, различных видов стимуляции (чрескожной электростимуляции спинного мозга, магнитной стимуляции, периферической миостимуляции), технологий виртуальной реальности и дистанционной реабилитации. Результаты наших достижений докладываем на ведущих профильных российских («Нейрореабилитация», «ФРМ») и зарубежных конференциях ISPRM, ESPRM, Международного сообщества по телереабилитации (Рис. 5).

За время существования кафедры написано более 100 печатных работ в журналах, рецензируемых ВАК. Результаты научных исследований и нашей практической работы нашли отражение в учебно-методических пособиях, посвященных реабилитации пациентов с нейрогенной дисфагией, реабилитации пациентов с позвоночно-спинномозговой травмой в экзоскелете, на безопорном роботе, эффективности применения технологий виртуальной реальности с полным (на основе VR-шлема) и неполным погружением (на основе сенсора Kinect Девирта Делфи и Точность), антигравитационным технологиям и другим для комплексного восстановительного лечения больных с различными патологиями. Наличие больших потоков пациентов позволило нам наряду с практической работой начать изучение эффективности данных методик и за последнее десятилетие нами проведено множество исследований, посвященных применению различных роботов на различных этапах реабилитации пациентов с поражением ЦНС, так в 2009 г. диссертация Н.В. Рыбалко была посвящена центральной и церебральной гемодинамике больных в остром периоде инсульта при использовании робота Эриго [10]; в 2010 г. Е.В. Зиминая защитила диссертацию по эффективности применения Эриго в реабилитации пациентов с травмой спинного мозга [11]; в 2011 г. Е.А. Канкулова посвятила диссертацию применению Локомата в раннем восстановительном периоде инсульта [12]. Итогом этих работ стала монография «Роботизированные технологии восстановления функции ходьбы в нейрореабилитации» — первое издание в России, посвященное роботизированной механотерапии, и работа «Совершенствование системы технологий роботизированной механотерапии в реабилитации больных с поражением центральной нервной системы» (Даминов В.Д.), в которой впервые научно обоснованы преимущества последовательного применения роботизи-



Рис. 5. Выступление на конференции ISPRM 2019. Япония, г. Кобе.

рованных технологий на различных этапах реабилитации [13]. Доказано, что результатом применения данной программы 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 научно обоснованы ранние сроки перевода пациента в вертикальное положение с минимальным количеством ортостатических реакций. Установлено, что у больных в процессе применения данной технологии регистрируется значительно меньшее количество таких грозных осложнений, как тромбозы глубоких вен нижних конечностей и пневмонии. Впервые выявлены инструментальные предикторы восстановления функции ходьбы при применении роботизированной механотерапии с точностью прогноза до 90%.

Еще одним приоритетным направлением в те годы для нас была функциональная стимуляция нервной системы. Шестилетний цикл исследований, часть из которых проводилась совместно с нашими коллегами из Швейцарии, завершился диссертационной работой О.А. Уваровой («Синхронизированное применение функциональной электростимуляции и роботизированной механотерапии у пациентов в остром периоде ишемического инсульта», 2015 г.) и учебными пособиями кафедры реабилитации Цюрихского университета и кафедры неврологии Пироговского Центра [14].

Другая актуальная тема в реабилитации — применение экзоскелетов у пациентов с двигательными нарушениями нашла отражение в кандидатской диссертации Ткаченко П.В. («Реконструкции ходьбы с применением экзоскелета в реабилитации больных с последствиями травмы спинного мозга») [15] (Рис. 6).

Мы провели более 30 круглых столов и конференций по телереабилитации, применению технологий виртуальной реальности, роботизированных устройств под эгидой Союза реабилитологов России и личной поддержке главного внештатного специалиста по реабилитации Минздрава России профессора Г.Е. Ивановой. На



Рис. 6. Тренировки в экзоскелете.

одной из последних очных конференций, посвященной виртуальной реальности в реабилитации, мы приняли более 200 участников. А количество участников в онлайн-мероприятиях исчисляется тысячами, что говорит о высоком интересе и нашем лидерстве в вышеперечисленных направлениях.

Перспективы развития

Происходящее в последние десятилетия развитие фундаментальных основ медико-биологических наук и информатизации здравоохранения наполнило новым содержанием многие давно существующие формы медицинской практики.

Появляющиеся интересные российские проекты и технологии, такие как дистанционная телемедицина, виртуальная реабилитация, бионические протезы, системы «мозг-компьютер-интерфейс» уже становятся реальностью.

В будущем ожидается полный переход работы Клиники медицинской реабилитации на электронный документооборот, развитие амбулаторной службы. На кафедре — проведение дальнейших исследований по актуальным темам в реабилитации, выступления на международных и модераторство секций на ведущих российских конференциях, защита диссертации по виртуальной реальности, введение новых тематических программ обучения по применению IT-технологий в организации медицинской реабилитации.

Планируется дальнейшее развитие в IT-сфере. А именно — создание Виртуальной клиники реабилитации, сочетающей в себе различные направления: диагностику нарушений, двигательный тренинг, эрготерапию, психологию, логопедию, когнитивную реабилитацию, антиболеву реабилитацию, коррекцию возрастных изменений и др. Данные технологии смогут быть применены на раннем этапе и специализированном втором этапе реабилитации. Кроме того, клиника будет включать телереабилитацию, который полностью заменит 3 этап восстановительного лечения. Мы совместим направления работы Виртуаль-



Рис. 7. Президиум конференции «Технологии виртуальной реальности в клинической реабилитации».

ной клиники с решениями по носимым устройствам для проведения диагностики и реабилитации. Это позволит проводить более точную и качественную реабилитацию и оценивать достижения пациента.

Успех Клиники медицинской реабилитации во многом зависит от каждодневной кропотливой работы всей команды, врачей и медицинских сестер, физических терапевтов, психологов, программистов и инженеров. Только полностью выстроив и наладив клиническую работу в подразделениях, мы можем позволить себе заняться инновациями.

Научный интерес и личное участие генерального директора Олега Эдуардовича Карпова и президента Пироговского Центра Юрия Леонидовича Шевченко позволили Клинике медицинской реабилитации достигнуть максимальной эффективности по многим направлениям в клинической и научной работе, пополниться лабораторией для цифровых разработок. Благодатная почва, позитивная атмосфера и всесторонняя поддержка руководства Центра позволяют сотрудникам реализовывать свой потенциал, воплощать профессиональные идеи в реальную клиническую практику.

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

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Козлова Н.В., Мещерякова Э.И., Левицкая Т.Е., Обуховская В.Б., Назметдинова Д.Г., Зайцев А.А., Цехмейструк Е.А. Биопсихосоциальная модель реабилитации пациентов с цереброваскулярными заболеваниями в отечественной и зарубежной практике // Сибирский психологический журнал. — 2019. — №71. — С.159-179. [Kozlova NV, Meshcheryakova EI, Levitskaya TE, Obukhovskaya VB, Nazmetdinova DG, Zaitsev AA, Tsekhmeistruk EA. Biopsychosocial model of rehabilitation of patients with cerebrovascular diseases in domestic and foreign practice. Siberian psychological journal. 2019; 71: 159-179. (In Russ).]
2. Шмонин А.А., Мальцева М.Н., Мельникова Е.В., Иванова Г.Е. Биопсихосоциальная модель пациента с инсультом: роль факторов среды в реабилитации. Consilium Medicum. — 2016. — №18(2-1). — С.14-19. [Shmonin AA, Maltseva MN, Melnikova EV, Ivanova GE. Biopsychosocial model of the stroke patient: the role of environmental factors in rehabilitation. Consilium Medicum. 2016; 18(2-1): 14-19. (In Russ).]

3. Шмонин А.А., Мельникова Е.В., Буйлова Т.В., Бодрова Р.А., Мальцева М.Н., Иванова Г.Е. Использование международной классификации функционирования (МКФ) в амбулаторной и стационарной медицинской реабилитации: инструкция для специалистов // Вестник Восстановительной медицины. — 2017. — №6(82). — С.7-20. [Shmonin AA, Melnikova EV, Buylova TV, Bodrova RA, Maltseva MN, Ivanova GE. Using the International Classification of Functioning (ICF) in Outpatient and Inpatient Medical Rehabilitation: Instructions for Specialists. *Bulletin of Restorative Medicine*. 2017; 6(82): 7-20. (In Russ).]
4. Ткаченко П.В., Даминов В.Д., Карпов О.Э. Синхронизированное применение экзоскелета с функциональной электростимуляцией у пациентов с последствиями травмы спинного мозга // Вестник восстановительной медицины. — 2018. — №3. — С.123-130. [Tkachenko PV, Daminov VD, Karpov OE. Synchronized use of an exoskeleton with functional electrical stimulation in patients with consequences of spinal cord injury. *Bulletin of restorative medicine*. 2018; 3: 123-130. (In Russ).]
5. Даминов В.Д., Ткаченко П.В., Карпов О.Э. Использование экзоскелета в комплексной реабилитации пациентов с позвоночно-спинномозговой травмой // Вестник восстановительной медицины. — 2017. — №2. — С.126-132. [Daminov VD, Tkachenko PV, Karpov O.E. The use of the exoskeleton in the complex rehabilitation of patients with spinal cord injury. *Bulletin of restorative medicine*. 2017; 2: 126-132. (In Russ).]
6. Карпов О.Э., Ветшев П.С., Даминов В. Д., Ткаченко П. В. Клиническая практика применения экзоскелетов // Вестник восстановительной медицины. — 2017. — №4. — С.22-28. [Karpov OE, Vetshev PS, Daminov VD, Tkachenko PV. Clinical practice of using exoskeletons. *Bulletin of restorative medicine*. 2017; 4: 22-28. (In Russ).]
7. Даминов В.Д., Ткаченко П.В., Низаметдинова А.А.. Применение имитирующих шагоподобные движения механотерапевтических устройств в сочетании с электростимуляцией у пациентов со спинальной травмой // Вестник восстановительной медицины. — 2020. — №5(99). — С.53-61. [Daminov VD, Tkachenko PV, Nizametdinova AA. The use of mechanotherapeutic devices imitating step-like movements in combination with electrical stimulation in patients with spinal injury. *Bulletin of restorative medicine*. 2020; 5(99): 53-61. (In Russ).]
8. Захарченко Д.А., Новак Э.В., Даминов О.Э., Карпов О.Э. Телереабилитация — способ улучшить приверженность реабилитации на амбулаторном этапе. — 2018. — №3. [Zakharchenko DA, Novak EV, Daminov OE, Karpov OE. Telerehabilitation is a way to improve adherence to outpatient rehabilitation. 2018; 3. (In Russ).] doi: 10.29188/2542-2413-2018-4-3-71-76.
9. Ястребцева И.П., Даминов В.Д., Дерябкина Л.Ю., Вялкова С.В., Макшанцева К.В. Дистанционная реабилитация пациентов с нарушением двигательных функций при церебральной патологии // Вестник восстановительной медицины. — 2021. — №20(1). — С.45-50. [Yastrebteva IP, Daminov VD, Deryabkina LYu, Vyalkova SV, Makshantseva KV. Remote rehabilitation of patients with impaired motor functions in cerebral pathology. *Bulletin of restorative medicine*. 2021; 20(1): 45-50. (In Russ).]
10. Рыбалко Н.В. Восстановительное лечение больных в остром периоде ишемического инсульта с применением технологии роботизированной механотерапии: Диссертация ... канд. мед. наук. — Москва; 2009. [Rybalko NV. Restorative treatment of patients in the acute period of ischemic stroke using robotic mechanotherapy technology. [dissertation] Moscow; 2009. (In Russ).]
11. Зими́на Е.В. Медицинская реабилитация больных с применением роботизированной реконструкции ходьбы в первые месяцы после травмы спинного мозга. Диссертация ... канд. биол. наук. — Москва; 2010. [Zimina EV. Medical rehabilitation of patients with the use of robotic walking reconstruction in the first months after spinal cord injury. [dissertation] Moscow; 2010. (In Russ).]
12. Канкулова Е.А. Влияние роботизированной механотерапии на улучшение двигательных функций в раннем восстановительном периоде ишемического инсульта. Диссертация ... канд. мед. наук. — Москва; 2011. [Kankulova EA. Influence of robotic mechanotherapy on the improvement of motor functions in the early recovery period of ischemic stroke. [dissertation] Moscow; 2011. (In Russ).]
13. Даминов В.Д. Совершенствование системы технологий роботизированной механотерапии в реабилитации больных с поражением центральной нервной системы. Диссертация ... докт. мед. наук. — Москва; 2013. [Daminov VD. Improving the system of robotic mechanotherapy technologies in the rehabilitation of patients with lesions of the central nervous system. [dissertation] Moscow; 2013 (In Russ).]
14. Уварова О.А. Синхронизированное применение функциональной электростимуляции в роботизированной механотерапии у пациентов в остром периоде ишемического инсульта: Автореферат дисс. ... канд. мед. наук. — Москва; 2014. [Uvarova OA. Synchronized application of functional electrical stimulation in robotic mechanotherapy in patients in the acute period of ischemic stroke. [avtoreferat dissertation] Moscow, 2014. (In Russ).]
15. Ткаченко П.В. Реконструкция ходьбы с применением экзоскелета в реабилитации больных с последствиями травмы спинного мозга: Дисс. ... канд. Мед. наук — Москва; 2018. [Tkachenko PV. Reconstruction of walking with the use of an exoskeleton in the rehabilitation of patients with the consequences of spinal cord injury. [dissertation] Moscow; 2018. (In Russ).]