

УДК 616.89-008.488



Т. Б. Волошин

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РОБОТОТЕХНИКИ В СИСТЕМЕ ИНТЕНСИВНОЙ НЕЙРОФИЗИОЛОГИЧЕСКОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ ПАЦИЕНТОВ С АУТИЗМОМ

Т. Б. Волошин

Международная клиника восстановительного лечения, г. Трускавец

Аннотация.

В лечении аутизма хорошо зарекомендовали себя такие интерактивные технологии, как компьютерная игротерапия, виртуальная реальность, роботосистемы. Целью работы было создание собственной робототерапии, изучение возможностей и эффективности ее использования у детей с аутизмом. Сконструирован робот «Кинетрон», разработано программное обеспечение и логистика его использования по определенным сценариям. Во время занятий улучшаются концентрация внимания ребенка, кооперация и двигательные характеристики, поощряется социальное взаимодействие, уменьшаются проявления агрессивности, деструктивности. По данным анкетирования родителей детей с аутизмом, которые прошли курс реабилитации, средняя оценка составила $9,2 \pm 3,6$ балла (1 – не понравилась робототерапия, 10 – очень понравилась). Это является однозначно положительным показателем возможности использования робототерапии в комплексной реабилитации детей с аутизмом.

Ключевые слова: детский аутизм, робот, СИНР.

Введение

Расстройства аутистического спектра – это нарушения социального поведения. Их характерной особенностью является уменьшение интереса к коммуникации, наблюдаются расстройства речи, изменение стереотипов поведения, ритуалов, ригидных интересов [1].

Разнообразная клиника аутизма не позволяет выработать единую технику лечения, которая одинаково хорошо работала бы на всей популяции. В плане коммуникации, например, дети могут вообще не отвечать на вопросы или отвечают тихо, непонятными звуками; бывают задержки в ответах на вопросы или неправильные ответы; возникают сложности в правильном построении предложения или в переходе от одной темы к другой [2–4]. В решении подобных проблем хорошо зарекомендовали себя интерактивные технологии, которые уже используются в лечении аутизма, в частности, компьютерная игротерапия [5], виртуальная реальность (VR) [6; 7], роботосистемы [2; 5].

Сам термин «робот» произошел от чешского слова *robot* (работа) и впервые был использован К. Чапеком в произведении *Rossum's Universal Robots* (Прага, 1920). И еще в середине прошлого века в одном из рассказов цикла «Я, робот» А. Азимов предсказал, что в 2008 году появятся роботы, предназначенные исключительно для того, чтобы быть товарищем своему хозяину. Такие роботы появились раньше, чем предполагал великий фантаст, не в начале XXI, а в конце

XX века. Ведущими мировыми организациями в этой области являются Массачусетский технологический институт (Массачусетс, США) – пионер в робототерапии (с 1987), Национальный институт науки и передовых технологий (г. Цукуба, Япония), Федеральная политехническая школа Цюриха (г. Цюрих, Швейцария) и др.

«Робототехническая терапия может способствовать снижению повреждений и облегчить нейрон-психомоторное развитие подростков, – говорит доктор Хермано Иго Кребс [8], главный научный сотрудник и один из руководителей проекта Массачусетского технологического института. – Мы начали с инсульта, потому что это «большой слон в комнате», а затем стали работать и в других областях, таких как церебральный паралич, рассеянный склероз, болезнь Паркинсона и заболевания спинного мозга». Сотрудники института, в том числе доктор Х. Кребс и профессор машиностроения Н. Хоган, являются пионерами в этой области и применяют робототерапию с конца 1980-х годов [9].

Много сделано в плане развития социальных роботов и интеракции человек-робот и для лечения аутизма [10]. Первый опыт использования роботов как социальных медиаторов у детей с аутизмом был проведен И. Верри в 2001 году и заключался в исследовании пары детей и одного автономного робота, с которым можно было играть [11]. Результаты этой работы показали, что гуманоидный робот *Robota* может потенци-

ировать интеракцию детей с аутизмом как между собой, так и с инструктором [12]. При этом роль робота заключается не в замене человека, а в потенцировании контакта человек–человек [13].

Интересную работу в области социального взаимодействия с роботами детей-аутистов ведет Университет Хартфордшира. Идея исследования заключается в изучении тактильного взаимодействия робота и ребенка. В проекте участвует человекоподобный робот-ребенок Kaspar (Kinesics and Synchronization in Personal Assistant Robotics), разработанный в Adaptive Systems Research Group Hertfordshire, который может использоваться для научных исследований, для игр и взаимодействия с детьми [14]. Внешне Kaspar похож на ребенка 3–4 лет и может имитировать поведение детей, удивляться и улыбаться. Он имеет 8 подвижных суставов в голове и шее и 6 в руках и ногах. Основа робота представляет собой алюминиевый каркас, кожа изготовлена из мягкого силикона. Наделенный искусственным интеллектом, этот робот оснащен двумя глазами-вебкамерами с независимой фокусировкой, что позволяет следить за обстановкой и присматривать за ребенком.

В настоящее время Kaspar используется доктором Б.Робинс для поощрения навыков социального взаимодействия у детей с аутизмом, а доктор Д. Полани разрабатывает новые датчики для автоматизированной кожи, что обеспечит обратную осязательную связь робота. Это необходимо для того, чтобы Kaspar мог чувствовать и отвечать на различные стили игры детей, помогая им развивать правильное игровое взаимодействие с роботом и другими людьми (например, не слишком активное или агрессивное) [15]. В научном исследовании по изучению эффективности робототерапии с Kaspar сейчас участвуют более 300 детей с аутизмом [11].

Команда из университета информатики Англии (University's School of Computer Science) под руководством профессора К.Даутенхан уже 3 года работает в проекте Roboskin, который предусматривает разработку роботов с искусственной кожей и встраиваемыми тактильными сенсорами [16]. Изучается применение подобного робота и в терапии детей с аутизмом. «Дети, страдающие аутизмом, зачастую испытывают трудности с прикосновениями, – рассказывает профессор К.Даутенхан. – Прикосновение – очень важная часть социального развития и коммуникации, поэ-

тому мы используем особую кожу, осязательные датчики которой позволят роботу определять различные виды контакта с тем, чтобы поощрять или препятствовать действиям ребенка» [17].

Ю робот создан компанией Robofold Ltd. и задуман как помощник в работе терапевта, который может запрограммировать определенные упражнения для выполнения пациентом с помощью близких. В основном это касается эмоциональных навыков и речи, потому что именно в этой области возникают особые трудности у больных аутизмом [18].

Робот Ursus создан в Laboratory of Robotics and Artificial Vision of the University of Extremadura в Севилье (Испания). Похожий на плюшевую игрушку, Ursus может двигать руками, головой и ртом и используется для улучшения реабилитации тонкой моторики [19]. Робот улавливает внимание ребенка и улучшает его интеллект путем тренировки по сценарию, который соответствует поведению конкретного ребенка. Для этого используются мини веб-камера и технологии виртуальной реальности.

«Робот очень прост и всегда один и тот же. Вот что важно для детей с аутизмом, – говорит исследователь Я.Сосик [20]. – Его глаза всегда на том же месте. Рот всегда на том же месте. Люди делают много комплексных действий, за которыми сложно уследить детям. Когда мы говорим – мы жестикулируем. Сегодня на нас красная футболка, а на следующий день синяя. Робот является одним постоянным стимулом, и дети не должны думать о противоречивой информации, поступающей извне. Они могут сосредоточиться на сути».

Реабилитационные роботы могут также тренировать равновесие, вставание и ходьбу [21]. Они используются для тренировки движений в голеностопе при пирамидной недостаточности и парализациях [22]. Это важно, поскольку у многих из пациентов с аутизмом имеются признаки расстройств моторной сферы, в частности, задержка этапов двигательного развития, исполнительная дисфункция, моторная неуклюжесть, трудности в выполнении билатеральных движений, гиперактивность, двигательные стереотипии рук [23].

Робот может помочь адаптировать ребенка к окружающей среде и расширить существующие для него лимиты [24]. Также он имеет двойное преимущество, поскольку может выполнять повторяемые движения бесконечно, не ассоциируясь у ребен-

ка с учителем, а являясь другом в «детском мире». Дети привыкают к разным формам роботов через телевидение и игрушки, относятся к ним так, как не могут относиться к людям. Это позволяет создать уровень доверия, достаточный для сотрудничества между роботом и ребенком. Робот – не самостоятельный учитель, а друг и компаньон (как для пациента, так и для терапевта) и выполняет роль учебного агента [25].

Цель и задачи исследования

Целью работы являются создание собственной терапии с использованием робототехники, изучение возможностей и эффективности ее практического использования у детей с аутизмом в комплексной программе реабилитации по методу проф. В. И. Козьявкина (СИНР).

Человекоподобный робот «Кинетрон», сконструированный с использованием коммерчески доступного Humanoid Robot Kit, был запрограммирован сотрудниками Международной клиники восстановительного лечения (г. Трускавец) и реабилитационного центра «Элита» (г. Львов) и сделал первые шаги в 2013 году [26]. Высота робота 40 см, вес – 1,7 кг.

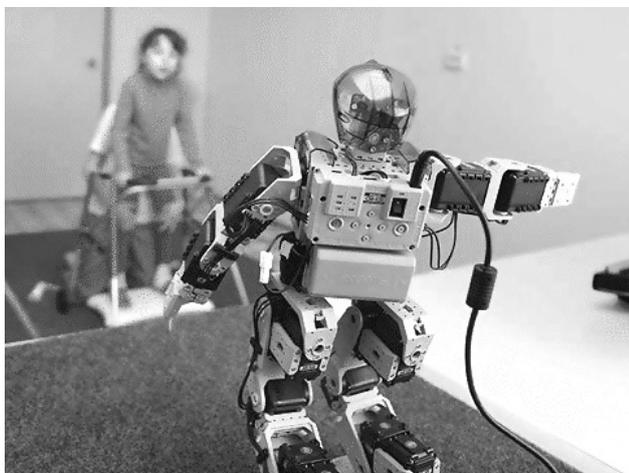


Рис. 1. Занятия с реабилитационным роботом «Кинетрон»

Для того, чтобы заинтересовать детей с аутизмом, использовали похожего на человека робота, который действует как тренер, мотивируя и поощряя ребенка [27]. Разработано программное обеспечение и логистика использования по нескольким сценариям: социальный робот, двигательная реабилитация, мотивация. Выбор вида движений зависит от преобладающей у ребенка-аутиста клинической симптоматики, а сценарии могут использоваться как по отдельности, так и в комбинации. Движения робота выполняются

18 сервомоторами (по 6 в каждой ноге и по 3 в каждой руке), которые управляются микроконтроллером. Эти сервомоторы выполняют необходимые движения с определенной силой и скоростью, имеют обратную связь, сигнализирующую о положении робота. Для организации комплексных движений (ходьба в разных направлениях, движения туловища, жестикуляция руками) использовалось программное обеспечение RoboPlus [28].

Материалы и методы исследования

Проведено изучение влияния робототерапии на детей с аутизмом. Критериями включения в выборку при первичной рандомизации были:

- возраст ребенка (от 5 до 15 лет);
- соответствие критериям диагноза «детский аутизм» по МКБ-10;
- наличие признаков аутизма по результатам исследования с помощью тестов Childhood Autism Rating Scale (CARS) для детей от 5 лет или Autism Spectrum Screening Questionnaire (ASSQ) для детей от 6 лет;
- прохождение ребенком курса лечения по системе интенсивной нейрофизиологической реабилитации (СИНР) в Международной клинике восстановительного лечения или в реабилитационном центре «Элита».

Количество детей, которые принимали участие в занятиях с использованием робототерапии и согласились участвовать в исследовании, составило 27 человек, из них 15 мальчиков (56%) и 12 девочек (44%). Большинство детей – 23 (85%) – в возрасте от 5 до 9 лет включительно, 4 ребенка (15%) – в возрасте от 10 до 15 лет. Занятия проводились на протяжении 11 дней ежедневно в течение 30 ± 5 минут. Робототерапия была интегрирована в реабилитационный комплекс по СИНР.

Для проведения исследования разработаны 9 сценариев поведения робота: 3 для начала занятия, 3 – чтобы поощрять пациента в середине тренировки и 3 – для финальной части. Например, один из сценариев таков. Начинается музыка, робот встает, выходит к пациенту, машет рукой и говорит: «Привет, я реабилитационный робот «Кинетрон». А как зовут тебя?» После ответа ребенка, он говорит: «Приятно познакомиться» и приветственно кланяется. Робот предлагает ребенку с аутизмом вместе проводить занятия, говорит, что будет внимательно смотреть, и садится на корточки. Во время занятий инструктор запускает определенный сценарий поведения робота, нажимая на кнопку пульта дистанционного управления.

Результаты исследования и их обсуждение

После окончания курса реабилитации в Международной клинике восстановительного лечения и в реабилитационном центре «Элита» интересовались мнением пациентов с аутизмом и их родителей о робототерапии. Всем детям понравились занятия с реабилитационным роботом и они хотели бы, чтобы «Кинетрон» присутствовал и на других лечебных процедурах. А взрослые отмечали, что у ребят появилась дополнительная мотивация к выполнению как двигательных, так и когнитивных заданий, а также увеличилась выносливость.

Достижению таких результатов способствуют следующие факторы. С одной стороны, роботы притягивают детей в связи с их высокоструктурированными движениями, развитой функцией коммуникации, что может быть использовано для создания высокоэффективной учебной среды [29; 30]. С другой стороны, известно, что для ребенка с аутизмом недостаточность невербальной коммуникации связана с дефицитом внимания в связи со слабой концентрацией и ротацией головы [31]. Дети чувствуют себя неловко, глядя в глаза человека, но не испытывают трудностей с фиксацией взгляда на глазах робота – именно поэтому интеракция с роботом проходит лучше [32]. Важно, что робот работает по принципу обратной связи и может увеличивать или уменьшать сложность тренировочной сессии, используя учебные алгоритмы [33; 34].

Согласно данным анкетирования родителей, выраженное улучшение концентрации внимания после прохождения одного курса реабилитации по СИНР (методу проф. В. И. Козьякина) отмечается в среднем у $25 \pm 5\%$ детей с аутизмом. У ребят, которые,

кроме СИНР, дополнительно занимались робототерапией на протяжении всего курса реабилитации, этот показатель составил $35 \pm 6\%$, то есть имеет место положительная динамика.

Проведено письменное анонимное анкетирование родителей, ребенок которых проходил занятия с реабилитационным роботом. Анкетирование проводилось по 10-балльной шкале, где 1 балл – «очень не понравилось», а 10 баллов – «очень понравилось». Средняя оценка составила $9,2 \pm 3,6$ балла, что является однозначно положительным показателем возможности использования робототехники в комплексной реабилитации детей с аутизмом и другими расстройствами аутистического спектра.

Выводы

Робототерапия, которая сейчас развивается очень динамично, является сравнительно новым, почти не изученным, но перспективным направлением в комплексной программе реабилитации детей с аутизмом. Во время занятий происходит улучшение концентрации внимания ребенка, улучшаются кооперация и двигательные характеристики, поощряется социальное взаимодействие, уменьшаются проявления агрессивности, деструктивности. Робот может потенцировать кооперацию детей с аутизмом как между собой, так и с инструктором или педагогом. Роль его заключается не в замене человека, а в потенцировании контакта человек–человек. Практический опыт применения робототерапии в Международной клинике восстановительного лечения и в реабилитационном центре «Элита» свидетельствует о необходимости дальнейшего изучения и интеграции элементов робототерапии в комплекс реабилитационных мероприятий для детей с аутизмом.

Литература

1. International Journal of Emerging Science and Engineering (IJESE). ISSN: 2319–6378. 2013, June, vol. 1, issue 8.
2. APA. Diagnostic and statistical manual of mental disorders: DSM-IVTR. Spectrum disorders, J. Autism Dev. Disord, Washington, DC, American Psychiatric Association, 2000, 4th ed., vol. 37, pp. 589-600.
3. Rahman M. M., Ferdous S. M., Ahmed S. I. Increasing Intelligibility in the Speech of the Autistic Children by an Interactive Computer Game. Multimedia (ISM), 2010, Dec., pp. 13-15.
4. Kanner L. Autistic Disturbances of Affective Contact. Nervous Child [ed. V. H. Winston]. 1943, pp. 217-250.
5. Conn K., Liu Ch., Sarkar N., Stone W., Warren Z. Affect-sensitive Assistive Intervention Technologies for Children with Autism: an Individual-specific Approach. Proceedings of the 17th IEEE International Symposium on Robot and Human Interactive Communication, Technische University of Munich, Germany, Munich, 2010.
6. Strickland D., Marcus L., Hogan K., Mesibov G., McAllister D. Using virtual reality as a learning aid for autistic children. Proceedings of the Autism France Third International Conference on Computers and Autism, 1995, p. 119-132.
7. Strickland D. A virtual reality application with autistic children. PRESENCE: Teleoperators and Virtual Environment, 1996, vol. 5, no. 3, pp. 319-329.
8. Robototechnics. Available at: <http://meche.mit.edu> (accessed 15.04.2016).

9. Робототехническая терапия – перспективное направление в лечении ДЦП. [Электронный ресурс]: <http://dokmed.ru/news/robototekhnicheskaja-terapija>. Дата доступа: 02.09.2016 г.
10. Center for Disease Control and Prevention, CDC. Autism Information Center, DD, NCBDDD, CDC, Atlanta, 2007, April 25.
11. Werry I., Dautenhahn K. Human-Robot Interaction as a Model for Autism Therapy: An Experimental Study with Children with Autism. *Modeling Biology: Structures, Behaviors, Evolution* [eds. M. Laubichler, G. B. Müller]. Vienna Series in Theoretical Biology, MIT Press, 2007, pp. 283-299.
12. Billard A., Robins B., Dautenhahn K., Nadel J. Building Robota, a Mini-Humanoid Robot for the Rehabilitation of Children with Autism. *RESNA Assistive Technology Journal*, 2006, vol. 19, issue 1.
13. Robins B., Ferrari E., Dautenhahn K., Kronrief G., Prazak B., Gerderblom G.-J., Caprino F., Laudanna E., Marti P. Human-centred design methods: Developing Scenarios for Robot Assisted Play Informed by User Panels and Field Trials. *International Journal of Human-Computer Studies* IJHCS, 2010, no. 68, pp. 873-898.
14. Autistic kids respond to Kaspar the robot. Available at: <http://www.dailyherald.com/article/20110313/entlife/703139996/> (date of access: 15.04.2016).
15. Dautenhahn K., Woods S., Kaouri C., Walters M. L., Koay K. L., Werry I. What is a Robot Companion - Friend, Assistant or Butler? *Proc. IROS 2005, IEEE IRS/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems*. Canada, Edmonton, Alberta, 2005, August 2-6, pp. 1488-1493.
16. Dautenhahn K. Roles and Functions of Robots in Human Society - Implications from Research in Autism Therapy. *Robotica*, 2003, no. 21 (4), pp. 443-452.
17. Robototerapiya okazyvaet psikhologicheskuyu podderzhku detyam, stradayushchim autizmom. Available at: <http://novostiandalusii.com/robototerapia-okazyvaet-podderzhku-deti-am-stradaiushim-autizmom/> (accessed 15.04.2016).
18. Conn K. Affect sensitive computing in autism. *Affective Computing and interaction*, 2011, p. 19.
19. Warren Z. Affect-sensitive Assistive Intervention Technologies for Children with Autism: an Individual-specific Approach. *Proceedings of the 17th IEEE International Symposium on Robot and Human Interactive Communication*, Technische University of Munich, Germany, Munich, 2008, August 1-3.
20. Ispol'zovanie robotov v diagnostike autizma [Using robots in the diagnosis of autism]. Available at: <http://autism-help.ru/roboty-diagnostika/> (accessed 15.04.2016). (In Russ.)
21. Carrera I.; Moreno H.; Saltarén R.; Pérez C., Puglisi L., Garcia C. ROAD: domestic assistant and rehabilitation robot. *Medical & Biological Engineering & Computing*, 2011, no. 49(10), pp. 1201-1211. Available at: 10.1007/s11517-011-0805-4.
22. Michmizos K., Rossi S., Castelli E., Cappa P., Krebs H.I. Robot-Aided Neurorehabilitation: A Pediatric Robot for Ankle Rehabilitation, *IEEE Transactions on Neural Systems and Rehabilitation Engineering*, 2015, vol. 23, issue 6. Available at: 10.1109/TNSRE.2015.2410773.
23. Kozjavkin V. I., Voloshyn T. B. Vykorystannja systemy intensyvnoi' nejrofiziologichnoi' rehabilitacii' v kompleksnomu likuvanni ditej z autyzmom. Suchasnyj stan fizychnoi' ta rehabilitacijnoi' medycyny v Ukraïni [materialy XIV naukovo-praktychnoi' konferencii'], Kiev, 2014, December 11-13, p. 59.
24. Kim E. S., Berkovits L. D., Bernier E. P., Leyzberg D., Shic F., Paul R., Scassellati B. Social robots as embedded reinforcers of social behavior in children with autism. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 2013, May, no. 43(5), pp. 1038-1049. Available at: 10.1007/s10803-012-1645-2.
25. Cooper M., Keating D., Harwin W., Dautenhahn K. Robots in the Classroom - Tools for Accessible Education. To be published in the AAATE proceedings Nov 99), 1999.
26. Kachmar O. O., Kozjavkin V. I. Zastosuvannja ljudynopodibnogo robota v rehabilitacii' ditej iz cerebral'nymy paralichamy. *Social'na pediatrija ta reabilitologija*, 2014, no. 7, pp. 11-13.
27. Kozjavkin V., Kachmar O., Ablikova I. First experiences with using humanoid social robots in the rehabilitation of motor disorders. *Developmental Medicine & Child Neurology Special Issue: Abstracts of the European Academy of Childhood Disability 26th Annual Meeting, 3-5 July 2014, Vienna, Austria, 2014, July, vol. 56, issue supplements 4, p. 40.*
28. Kozjavkin V., Kachmar O., Ablikova I. Humanoid social robots in the rehabilitation of children with cerebral palsy *Pervasive Health '14 Proceedings of the 8th International Conference on Pervasive Computing Technologies for Healthcare*. Germany, Oldenburg, 2014, May 20-23, pp. 430-431.
29. Dautenhahn K. 2002. Design spaces and niche spaces of believable social robots. In *Proceedings of IEEE Intl. Workshop Robot and Human Interactive Communication (RO-MAN 2002)*; 2002 Sep 25-27; Berlin, Germany. p. 192-197.
30. Robins B., Dautenhahn K., Boekhorst R., Billard A. Robotic assistants in therapy and education of children with autism: Can a small humanoid robot help encourage social interaction skills, *Special issue of Universal Access in the Information Society*, 2005, vol. 4, no. 2, pp. 105-120.
31. Leekama S. R., Hunnisett E., Moore C. Targets and cues: Gaze following in children with autism. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 1998, vol. 39, pp. 951-962.
32. Werry I., Dautenhahn K., Ogden B., Harwin W. Can social interaction skills be taught by a social agent? The role of a robotic mediator in autism therapy, in *CT '01: Proceedings of the 4th International Conference on Cognitive Technology*. UK, London, Springer-Verlag, 2001, pp. 57-74.
33. De Silva P. R. S., Tadano K., Saito A., Lambacher S. G., Higashitani M. The development of an assistive robot for improving the joint attention of autistic children. *International Conference on Intelligent Robots and Systems - IROS - IROS*, 2009, pp. 3561-3567.
34. Norjasween A., Akhtar F. Emergence of Socially Assistive Robotics in Rehabilitation for Children with CP. A review. *International Journal of Advanced Robotic Systems*, 2016, p. 78.

ВИКОРИСТАННЯ РОБОТОТЕХНІКИ В СИСТЕМІ ІНТЕНСИВНОЇ НЕЙРОФІЗІОЛОГІЧНОЇ РЕАБІЛІТАЦІЇ ПАЦІЄНТІВ З АУТИЗМОМ

Т. Б. Волошин

Міжнародна клініка відновного лікування, м. Трускавець

Анотація. В лікуванні аутизму добре зарекомендували себе такі інтерактивні технології як комп'ютерна ігротерапія, віртуальна реальність, роботосистеми. Метою роботи було створення власної робототерапії, вивчення можливостей та ефективності її використання у дітей з аутизмом. Сконструйований робот «Кінетрон», розроблено програмне забезпечення та логістика використання за певними сценаріями. Під час занять покращуються концентрація уваги дитини, кооперація та рухові характеристики, заохочується соціальна взаємодія, зменшуються прояви агресивності, деструктивності. За даними анкетування батьків дітей з аутизмом, які пройшли курс реабілітації, середня оцінка склала $9,2 \pm 3,6$ бали (1 – не сподобалася робототерапія, 10 – дуже сподобалася). Це є однозначно позитивним показником можливості використання робототерапії в комплексній реабілітації дітей з аутизмом.

Ключові слова: дитячий аутизм, робот, СІНР.

THE USE OF ROBOTICS IN THE SYSTEM OF INTENSIVE NEUROPHYSIOLOGICAL REHABILITATION FOR PATIENTS WITH AUTISM

T. Voloshyn

International clinic of rehabilitation, Truskavets

Summary. In the treatment of autism interactive technologies are widely used, namely computer-based rehabilitation, augmented reality, robotics. The aim of our research is creation of modern robot therapy, studying its opportunities and the effectiveness for children suffering from autism. We created robot "Kinetron", software and the logistics of use were developed according to 3 scenarios: social robot, movement training and motivation. During this treatment we detected improved attention of the child, cooperation and movement characteristics, encouraged social interaction, reduced aggressive and destructive tendencies. According to the survey of parents of children with autism average score was 9.2 ± 3.6 points (1 – did not like robot, 10 – liked a lot), which is unambiguously positive indicator of potential use of robots in complex rehabilitation of children with autism.

Key words: childhood autism, robot, INRS.

УДК 616.89-008.488



В. І. Козьявкін

Т. Б. Волошин

О. О. Качмар

ЗАСТОСУВАННЯ КОМП'ЮТЕРНИХ ІГРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ У РЕАБІЛІТАЦІЇ ДІТЕЙ З АУТИЗМОМ

В. І. Козьявкін, Т. Б. Волошин, О. О. Качмар

Міжнародна клініка відновного лікування, м. Трускавець

Анотація.

Кількість дітей із моторною дискоординацією та диспраксією при розладах аутичного спектру сягає 85 %. Ефективність їх реабілітації залежить від пластичності нервової системи, яку стимулюють багаторазове повторення необхідних рухів, інтенсивність тренувань та позитивна мотивація. Недосконалість механічних тренажерів полягає у монотонності та відсутності мотивації до регулярних та тривалих занять. У Міжнародній клініці відновного лікування (МКВЛ) та Реабілітаційному центрі «Еліта» поєднали корисний, але нудний процес тренування із захоплюючими комп'ютерними іграми, яких створено вже понад 20. Важливим етапом зворотнього контролю та можливості безперервних занять є створення Інтернет-системи домашнього ігрового тренування. Інформація про перебіг ігрових сесій, їх тривалість та результати доступні на веб-сторінці. Інструктор здійснює дистанційний контроль, корегує програму та дає рекомендації.

Ключові слова: аутизм, система інтенсивної нейрофізіологічної реабілітації (СІНР), комп'ютерні ігри, інтернет-система домашнього ігрового тренування.

Вступ

Виключна різноманітність спектру порушень та їх тяжкості дозволяє обґрунтовано вважати навчання і виховання дітей з аутизмом найбільш складним розділом корекцій-

ної педагогіки. Хоча більшість досліджень у сфері аутизму присвячені порушенням соціальної взаємодії, проте проблемам у спілкуванні та інтеракції можуть сприяти обмеження моторних навичок.