СОВРЕМЕННЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ТРЕНИРОВОЧНОГО ПРОЦЕССА СПОРТСМЕНОВ ПАРАОЛИМПИЙСКИХ ВИДОВ СПОРТА

MODERN POSSIBILITIES OF FORMING THE TRAINING PROCESS OF ATHLETES OF PARALYMPIC SPORTS

УДК 617.546 – 001.1 – 002.1 - 036.82

Колсанов Александр Владимирович, доктор медицинских наук, профессор кафедры оперативной хирургии и клинической анатомии с курсом инновационных технологий, ФГБОУ ВО Самарский государственный медицинский университет, г. Самара

Чаплыгин Сергей Сергеевич, кандидат медицинских наук, доцент кафедры оперативной хирургии и клинической анатомии с курсом инновационных технологий, ФГБОУ ВО Самарский государственный медицинский университет, г. Самара

Захаров Александр Владимирович, кандидат медицинских наук, доцент кафедры неврологии и нейрохирургии, ФГБОУ ВО Самарский государственный медицинский университет, г. Самара

Кшнякин Петр Андреевич, кандидат медицинских наук, доцент кафедры оперативной хирургии и клинической анатомии с курсом инновационных технологий, ФГБОУ ВО Самарский государственный медицинский университет, г. Самара

Kolsanov A.V. zakharov1977@mail.ru

Chaplygin S.S. zakharov1977@mail.ru

Zakharov A.V. zakharov1977@mail.ru

Kshnyakin P.A. zakharov1977@mail.ru

Аннотация

В статье проводиться обзор методов современной подготовки спортсменов, принимающих участие в паралимпийских играх. Проведен анализ возможностей спортивной медицины и двигательной реабилитации в обеспечении восстановления двигательной функции или компенсации зафиксированных двигательных нарушений у лиц с инвалидизацией, вследствие патологии опорно-двигательного аппарата. Сделан акцент на современные возможности их подготовки с учетом особенностей патологии опорно-двигательного аппарата, при тех или иных нарушениях. Рассмотрены перспективы использования достижений в спортивной медицине по подготовки спортсменов для реализации тренажеров, предназначенных для реабилитации пациентов с двигательными нарушениями.

Annotation

The article provides an overview of the methods of modern training of athletes taking part in the Paralympic Games. The analysis of the possibilities of sports medicine and motor rehabilitation in ensuring the restoration of motor function or compensation of fixed motor disorders in persons with disabilities due to pathology of the musculoskeletal system. The emphasis is made on the modern possibilities of their preparation, taking into account the peculiarities of the pathology of the musculoskeletal system, in case of certain disorders. Prospects for using achievements in sports medicine for training athletes for the implementation of simulators designed for the rehabilitation of patients with movement disorders are considered.

Ключевые слова: пневматические тренажеры, тренировка спортсменов, реабилитация.

Keywords: pneumatic simulators, training of athletes, rehabilitation.

Введение:

Согласно определению экспертов ВОЗ и международной организации труда, реабилитация — комплекс мероприятий, направленных на интеграцию пациента с ограничением жизнедеятельности в общество.

В этом определении на первое место выдвигаются восстановление трудовых функций и навыков, возможность участия в общественной жизни и производственной деятельности как средство достижения больными и инвалидами экономической независимости и самостоятельности, снижения расходов на их содержание, т.е. реабилитация преследует не только сугубо экономические цели, но не в меньшей мере и социальные [1]. При этом человек с ограничением жизнедеятельности, может быть участником не только реабилитационного процесса, но и абилитации к новым видам деятельности [2, 3].

Паралимпийское направление в спорте предоставляет лицам со стойкими двигательными нарушениями реализовать себя в новом для них виде деятельности, при этом достигнуть всех тех задач, которые стоят перед реабилитацией, в том числе и с учетом возраста реабилитируемого [5].

Влияние физической культуры и спорта на инвалидов является комплексным, и выражается в достижение в первую очередь более высоких показателей физической активности, высокой функциональной компенсации стойких двигательных нарушений, обеспечивая максимальную независимость [6]. При этом вид двигательного дефекта диктует необходимость применения физических тренировок, для моделирования сохранной двигательной системы и обеспечения независимого функционирования с учетом вида двигательного нарушения [7]. Так, например, при наличии выраженного нижнего парапареза, вследствие спинальной травмы, решающим является обеспечения вертикализации в положении сидя или при использовании ортезов нижних конечностей, что требует дополнительного укрепления мышц передней брюшной стенки и нижней части спины [8]. Так как регулирование баланса будет приходиться на работу именно этих мышц. В настоящее время все большую популярность и несомненно важную роль в социализации и

интеграции людей с ограниченными возможностями приобретают занятия оздоровительным фитнесом и, в частности, с использованием пневмотренажеров, регулирование нагрузки в которых производится автоматически, не перегружая организм инвалида [9, 10]. Использование пневмотренажеров также позволяет дозировать нагрузки более дискретно, что является одним из факторов, предотвращающего развитие спортивного травматизма.

Использование дозированных нагрузок с учетом двигательных нарушений и исходной тренированности, наличия сопутствующей патологии в целом определяет процесс тренировки и выбор метода, который будет способствовать достижению задач реабилитации и спортивной абилитации.

Материалы и методы:

Проведен обзор современных тренажеров для обеспечения безопасной и сбалансированной тренировки мышц верхних конечностей, верхнего печевого пояса и туловища. Предложены модели собственных решений в виде тренажёров для решения задач тренировки спортсменов, участвующих в параолимпийских видах спорта и трансфера данной подготовки в процесс реабилитации пациентов с двигательными нарушениями различной степени выраженности.

Результаты получены в рамках выполнения опытно-конструкторских работ по теме: «Разработка опытных образцов пневматических тренажеров силовой направленности для использования в тренировочном процессе спортсменов паралимпийских видов спорта». Договор № 0373100110420000012 от 10.06.2020 г.

Результаты:

В качестве основных групп мышц, задействованных в процессе реабилитации и спортивной абилитации, являлись мышцы туловища. Их функционирование является базовым в обеспечении устойчивости и выносливости спортсмена паралимпийца, особенно при выраженных нарушениях функций нижних конечностей. Для данных групп мышц и

разрабатывались тренажерные комплексы с учетом малой мобильности реабилитанта. В качестве основного комплекса, существующего для данных целей можно указать тренажер NUR (Финляндия), однако его ограничением является возможность применения только у пациентов, использующих кресла коляски, т.к. конструкция не предусматривает устойчивой фиксации реабилитируемого в тренажере при более высокой мобильности.

Для мышц передней стенки живота и спины (мышц туловища) тренажерный комплекс позволяет совершать движения: сгибание и разгибание корпуса с валиком и скручивания туловища с упором (рисунок 1).

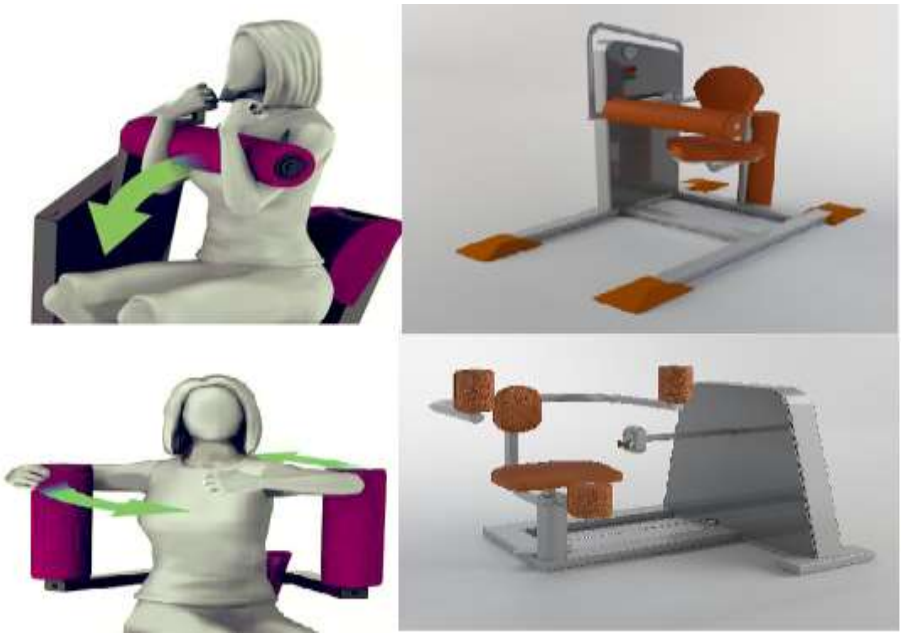


Рис. 1. Тренажерный комплекс для силовой тренировки мышц туловища.

Данный вид тренажерного комплекса важен для формирования более выраженного мышечного корсета туловища, для обеспечения устойчивости и поддержания баланса при измененной кинематике при выполнении движений верхними конечностями, особенно при необходимости совершения бросковых и силовых движений. Причина этому смещение центра тяжести в ростральном осевом направлении и фиксированной площади опоры, которая формируется по средствам индивидуальной реабилитации (креслом-каталкой).

Для мышц верхних конечностей и верхнеплечевого пояса, являющиеся по сути мышцами исполнителями при выполнении тех или иных спортивных

упражнений созданы несколько спортивных тренажеров, представленных на рисунке 2 и 3 соответственно.

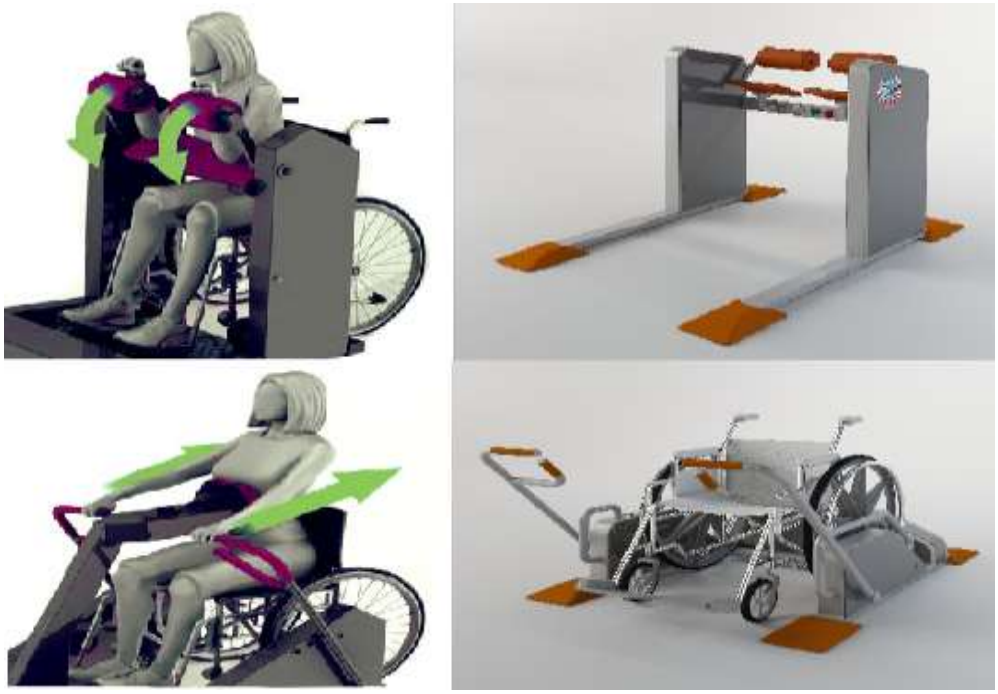


Рис. 2. Тренажерный комплекс для силовой тренировки мышц верхних конечностей.



Рис. 3. Тренажерный комплекс для силовой тренировки мышц верхнеплечевого пояса.

Спортивный тренажёрный комплекс на рис. 2 позволяет обеспечивать силовую тренировку верхних конечностей, за счет выполнения движений: сгибание и разгибание локтей, горизонтальная тяга.

В процессе выполнения упражнения «горизонтальная тяга», помимо мышц верхних конечностей активизируется и широчайшая мышца спины. Данный тренажер может использоваться в качестве тренажера для выполнения упражнения «жим от груди», обеспечивая силовую тренировку малой и большой грудной мышц. Данный тренажер, по сути, заключает в себе возможности двух традиционных тренажерных комплексов, позволяя более интенсивно использовать помещения реабилитационных центров.

Дизайны представленных аппаратно-программных комплексов для силовой тренировки мышцы туловища верхнего плечевого пояса и мышц верхних конечностей имеют существенные преимущества перед аналогами как правило зарубежного производства, заключающиеся в возможности тренировки спортсменов паралимпийцев с различной степенью двигательных нарушений: от спортсменов передвигающихся только в кресле-коляске до более мобильных спортсменов, имеющих ортезы или протезы нижних конечностей.

Особенностью пневмотренажеров, которые используются для подготовки спортсменов паралимпийцев, является их высокая безопасность, т.к. интенсивность силовой тренировки не регулируется непосредственно противовесом, системой блоков и тросов. Использование регулируемой пневматики позволяет сделать процесс тренировки наиболее безопасным и комфортным для абилитантов.

Проведенные тестовые испытания, продемонстрировали удобство использования тренировочного комплекса, при достижении силового воздействия, сопоставимое с традиционными силовыми тренажерами.

Маломобильный, а порой и сидячий образ жизни пациентов с выраженными двигательными нарушениями формируют определённые задачи по сохранению мышечного корсета, обеспечивающего функционирование в условиях сформированного двигательного нарушения. Немаловажным аспектом является сохранность остаточной двигательной функции для снижения прогрессирования нарушения функционирования у данных пациентов. Поэтому трансфер комплекса силовой тренировки, используемый у спортсменов паралимпийцев, в традиционную реабилитационную практику позволит увеличить эффективность двигательной реабилитации за счет силовой компенсации или модуляции организации двигательной системы, обеспечивая максимальную независимость данных пациентов.

Обсуждение:

Результаты, полученные после проведения разработки и реализации пневматических тренажеров, предназначенных для выполнения силовых упражнений, лицами с нарушениями функционирования опорно-двигательного аппарата различной степени тяжести, позволят повысить качество и эффективность процессов проведения тренировки, восстановления и реабилитации двигательных функций.

Новизна результатов разработок заключается в применении нового подхода к проведению процессов тренировки, восстановления и реабилитации двигательных функций у пациентов с двигательными нарушениями; использование пневматического нагружения без использования грузов, являющихся травмоопасными и инерционными элементами для тренирующегося пользователя.

Литература

1. Laver K. E., Lange B., George S., Deutsch J. E., Saposnik G., Crotty M. Virtual reality for stroke rehabilitation // Cochrane Database of Systematic Reviews. - 2017. – Vol. 217.

2. Zakharov A.V., Bulanov V.A., Khivintseva E.V., Kolsanov A.V., Bushkova .Y.V., Ivanova G.E. Stroke affected lower limbs rehabilitation combining virtual reality with tactile feedback // Front. Robot. AI. – 2020. – Vol. 7, № 81.

3. Ko Y., Ha H., Bae Y.-H., Lee W. Effect of space balance 3D training using visual feedback on balance and mobility in acute stroke patients // Journal of Physical Therapy Science/ - 2015. – Vol. 27. - № 254. – P. 1593–1596.

4. Шапкова Л.В. Адаптивная физическая культура: методология и развитие в сфере высшего профессионального образования: автореф. дис. ... д-ра пед. наук. СПб., 2003.

5. Дерябина Г.И. Коррекция двигательных нарушений у подростков 11-14 лет с ДЦП средствами физической культуры: дис. ... канд. пед. наук. Тамбов, 2005

6. Llorens R, Albiol S, Gil-Gomez J, Alcaniz M, Colomer C, Noe E. Balance rehabilitation using custom-made Wii Balance Board exercises: clinical effectiveness and maintenance of gains in an acquired brain injury population. International Journal on Disability and Human Development 2014;13(3):327-332.

7. Ешпанова Г.Т. Использование тренажеров в лечебной физической культуре для реабилитации спортсменов // Молодой ученый - 2017. - №6 (140). - С. 213-216.

8. Smeets, J. B., & Brenner, E. (1999). A new view on grasping. Motor Control, 3(3), 237–271. Soechting, J., & Flanders, M. (1993). Parallel, independent channels for location and orientation in sensorimotor transformations for reaching and grasping. Journal of Neurophysiology, 70(3), 1137–1150.

9. Качанов И.В., Павлович А.Э., Шелег А.А. Усовершенствование конструкции и расчетные схемы управляющей части пневматического привода спортивных тренажеров // Наука и техника. - 2009 - С. 57-61.

10. Попадюха Ю. Особенности использования пневматических тренажеров HUR в физической реабилитации // Фізичне виховання, спорт і культура здоров’я сучасному суспільстві. – 2012. - № 1 (7). - С. 90 - 99.

Literature

1. Laver K. E., Lange B., George S., Deutsch J. E., Saposnik G., Crotty M. Virtual reality for stroke rehabilitation // Cochrane Database of Systematic Reviews. - 2017. – Vol. 217.

2. Zakharov A.V., Bulanov V.A., Khivintseva E.V., Kolsanov A.V., Bushkova .Y.V., Ivanova G.E. Stroke affected lower limbs rehabilitation combining virtual reality with tactile feedback // Front. Robot. AI. – 2020. – Vol. 7, № 81.

3. Ko Y., Ha H., Bae Y.-H., Lee W. Effect of space balance 3D training using visual feedback on balance and mobility in acute stroke patients // Journal of Physical Therapy Science/ - 2015. – Vol. 27. - No. 254. – P. 1593-1596.

4. Shapkova L. V. Adaptive physical culture: methodology and development in the sphere of higher professional education: abstract. dis. ... d-RA PED. Sciences. SPb., 2003.

5. Deryabina G. I. Correction of motor disorders in adolescents 11-14 years with cerebral palsy by means of physical culture: dis. kand. PED. Sciences. Tambov, 2005

6. Llorens R, Albiol S, Gil-Gomez J, Alcaniz M, Colomer C, Noe E. Balance rehabilitation using custom-made Wii Balance Board exercises: clinical effectiveness and maintenance of gains in an acquired brain injury population. International Journal on Disability and Human Development 2014;13(3):327-332.

7. Yeshpanova G. T. use of simulators in therapeutic physical culture for rehabilitation of athletes // Young scientist - 2017. - №6 (140). - Pp. 213-216.

8. Smeets, J. B., & Brenner, E. (1999). A new view on grasping. Motor Control, 3(3), 237–271. Soechting, J., & Flanders, M. (1993). Parallel, independent channels for location and orientation in sensorimotor transformations for reaching and grasping. Journal of Neurophysiology, 70(3), 1137-1150.

9. Kachanov I. V., Pavlovich A. E., Sheleg A. A. Improving the design and design schemes of the control part of the pneumatic drive of sports simulators.Nauka I Tekhnika. - 2009-P. 57-61.

10. Papaduka Yu. Features of using pneumatic Hur simulators in physical rehabilitation / / Fizichne vihovannya, sport I Kultura zdorov'ya suchasnomu suspilstvi. – 2012. - № 1 (7). - Pp. 90-99.