

## **РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ КОНТРОЛЯ ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ЛИЦ С ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫМИ НАРУШЕНИЯМИ**

Коротков К.Г., док.техн.наук, профессор, ведущий научный сотрудник  
Голуб Я.В., канд.мед.наук, заведующий сектора физиологии спорта  
Короткова А.К., канд.психол.наук, заведующий сектора комплексных  
компьютерных технологий

ФГБУ СПбНИИФК

Контакт: akorotkova@spbniifk.ru

**Аннотация.** В последние десятилетия в научном мировом сообществе активно развивается понятие пластичности мозга, т.е. способности других отделов мозга замещать работу повреждённой части. Появились исследования посвященные изучению вопроса влияния физических упражнений на когнитивные функции, пространственное обучение и память. Разработка методики оценки психофизиологического состояния лиц с интеллектуальными нарушениями необходима для экспресс-оценки функционального состояния при занятиях адаптивной физической культурой и спортом.

**Ключевые слова:** психофизиология, нарушение интеллекта, методика контроля, метод ГРВ, сенсомоторная реакция

## **DEVELOPMENT OF METHODS FOR MONITORING THE PSYCHOPHYSIOLOGICAL STATE OF PERSONS WITH INTELLECTUAL DISABILITIES**

Korotkov K.G., Doctor of technical sciences, professor

Golub Ya.V., PhD in medicine

Korotkova A.K., PhD in psychology

Federal State Budget Institution «Saint-Petersburg Scientific-Research Institute for Physical Culture»

**Keywords:** psychophysiology, intellectual disability, control technique, GDV method, sensomotor reaction

**Abstract:** In recent decades, the concept of brain plasticity, i.e. the ability of other parts of the brain to replace the work of the damaged part, has been actively developing in the scientific world community. There have been studies devoted to the study of the effect of physical exercise on cognitive functions, spatial learning and memory. The development of a methodology for assessing the psychophysiological

state of persons with intellectual disabilities is necessary for the express assessment of the functional state during adaptive physical culture and sports.

**Введение.** Положительное влияние занятием физической активностью на здоровье людей с ограниченными возможностями здоровья давно доказано. К сожалению, многие медицинские работники имеют мнение, что для людей с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ), и особенно инвалидов различной нозологии занятия физической культурой приносят вред. Поэтому задача ученых до сих пор состоит в том, чтобы привести доказательства не вреда, а пользы от занятий физической культурой. Относительно людей с ограниченными возможностями здоровья необходимо учитывать, что занятия должны быть отличны от занятий здоровых людей – необходимо применять методы и приемы адаптивной физической культуры и проводить регулярный контроль состояния здоровья.

В последние несколько десятилетий в нашей стране активно развивается направление адаптивной физической культуры – в вузах готовят специалистов, пишутся учебники и пособия, разрабатываются методики адаптивного воспитания, спортивной подготовки, проведения различных обследований и многое другое.

Для того, чтобы доказать положительное влияние физической культуры на психофизиологическое развитие и социализацию людей с ОВЗ специалисты различных областей (педагоги, психологи, физиологи и т.д.) проводят исследования. В своих исследованиях авторы отмечают, что для людей с ОВЗ занятия адаптивной физической культурой способствуют коррекции координационной, моторной, двигательной и эмоциональной сферы, повышению работоспособности функциональных систем и органов, формированию умений и навыков, необходимых для успешной адаптации к социальной среде, в том числе у лиц с интеллектуальными нарушениями.

Наибольшее количество исследований проводится с людьми с поражением опорно-двигательного аппарата (ПОДА), т.к. с данной категорией лиц возможно проведение практически любых тестов и исследований. А вот исследований людей с нарушениями интеллекта очень мало во всем мире. И связано это, прежде всего с особенностями данного контингента.

Для того чтобы занятия адаптивной физической культурой или адаптивным спортом приносили пользу здоровью необходимо проводить контроль психофизиологического состояния. Поэтому целью нашей работы стала разработка методики контроля психофизиологического состояния для лиц с нарушениями интеллекта. Учитывая, что для данной категории лиц заполнение тестов не всегда представляется возможным, в своем исследовании мы опираемся на использование инновационных цифровых технологий, опираясь на методики, используемые в спортивной психофизиологии.

**Разработка методики.** В последние десятилетия активно развивается и рассматривается во многих научных трудах понятие пластичности (нейропластичности) мозга, т.е. способности других отделов мозга замещать

работу повреждённой части. Многочисленные исследования доказывают, что человеческий мозг приспосабливается к меняющимся требованиям, изменяя свои функциональные и структурные свойства, что приводит к обучению и приобретению навыков [1, 2].

Уже давно ведутся дискуссии о положительном влиянии физических упражнений на активность мозга. Однако научное сообщество лишь недавно начало уделять внимание изучению вопроса влияния физических упражнений на когнитивные функции, пространственное обучение и память, и рассматривать занятия физической культурой как немедикаментозный метод поддержания здоровья мозга и лечения нейродегенеративных и/или психиатрических состояний [3, 4].

Учитывая, что интеллектуальные нарушения связаны с поражением головного мозга и с поражениями центральной нервной системы (ЦНС) можно предполагать, что занятия адаптивной физической культурой и адаптивным спортом может привести к пластичности высших психологических функций, что вызовет активацию компенсаторных механизмов.

Согласно теории Н.А. Бернштейна, в процессе занятий физической культурой формируется процесс построения движения, результатом которого является не только прямая, но и постоянная обратная связь между мозгом и конкретным органом. На разные уровни нервной системы подаются команды для создания движений разной сложности. При автоматизации движений функции управления переходят на более низкий (бессознательный) уровень. Н.А. Бернштейн выбирал разные уровни построения движения, от самого простого — укрепления мышц — до самого сложного — вплоть до уровня осмысленно-символических действий [5, 6].

Сочетание сенсорных, моторных и двигательных компонентов является одним из важнейших условий функционирования системы сенсорного восприятия [7]. Анализ параметров сенсомоторной реакции – это изучение динамики нервных процессов, которое заключается в анализе временных интервалов (время реакции), затрачиваемых испытуемым от момента появления сигнала до момента моторного ответа на этот сигнал. При этом важную роль играют исходное функциональное состояние, индивидуальные свойства нервной системы, а также модальность раздражителя.

Наиболее простой и доступный метод, отражающий функциональные резервы центральной нервной системы (возбудимость, реактивность, подвижность, устойчивость реагирования), динамику нервных импульсов, скорость их переключения, а также общую работоспособность и активность центральной нервной системы - это оценка сенсомоторных реакций [8, 9]. Данные методы можно рассматривать, как экспресс-методы оценки функционального состояния ЦНС.

В зависимости от типа анализатора, на который воздействует сигнал, различают зрительно-моторные, слухо-моторные (аудио-моторные), тактильные и обонятельные реакции. В свою очередь каждая из этих видов реакций может быть простой или сложной [10]. Простая сенсомоторная реакция предполагает простое реагирование на сигналы одним и тем же

определенным способом (например, нажатием определенной кнопки).

На сегодняшний день в психофизиологии существуют различные методики оценки сенсомоторных реакций [11]:

- «Зрительно-моторная реакция»,
- «Реакция на движущийся объект»,
- «Слухо-моторная реакция»,
- «Реакция выбора»,
- «Реакция различения»,
- «Помехоустойчивость»,
- *корректирующий тест (звуковой вариант)*,
- «Теппинг-тест»,
- «Память на числа» и «Память на образы»,
- методики на оценку мышечной выносливости – «Динамометрия» и ее вариации,
- «Красно-черные таблицы Шульте-Платонова»,
- методики на определение эффективности умственных операций - «Исключение понятий», «Логическое мышление»;
- *метрическая шкала Озерецкого Н.И.* позволяет исследовать статическую координацию, динамическую координацию и соразмерность движений, скорость и силу движений и возможность выполнения одновременных движений, т.е. наличие синкинезий;
- для оценки нарушений моторного развития используются такие тесты, как *методика исследования дошкольников Миллера (MAP)*, *тест «Movement ABC»*, *тест TVPS-R*.

В большинстве перечисленных методик на результат тестирования могут оказывать влияние приобретенные знания, полученные обследуемым в течении жизни, связанные с обучением и приобретением жизненного опыта.

### **Заключение**

Большое разнообразие имеющихся в активной практике психофизиологических методик позволил нам сделать выбор и подобрать методики, возможные для проведения исследований у лиц с интеллектуальными нарушениями не только легкой, но и умеренной степени тяжести.

Мы отобрали методики, основанные на измерении простой сенсомоторной реакции - исследование зрительного пространственно-временного восприятия движущихся объектов, тест для определения параметров зрительно-моторной реакции на движущийся объект, тест для определения параметров зрительно-моторной реакции на одновременно движущиеся объекты, методику определения параметров простой двигательной реакции на световой сигнал, оценку психоэмоционального состояния методом газоразрядной визуализации (метод ГРВ).

Нами созданы компьютерные программы для реализации этих методик, автоматического сбора параметров и в дальнейшем мы планируем создать аналитическую программу, которая будет собирать и анализировать результаты тестирования, выдавая пользователю графическое представление результатов.

Мы надеемся, что наша разработка будет востребована учителями и тренерами для наглядной демонстрации родителям и опекунам о пользе занятий адаптивной физической культурой и спортом для людей с интеллектуальными нарушениями, что позволит привлекать к занятиям спортом большее количество занимающихся.

### Список литературы

1. Sasmita A.O., Kuruvilla J., Ling A.P. Harnessing neuroplasticity: modern approaches and clinical future. *The International Journal of Neuroscience*, 2018: 1–17. URL: <https://www.researchgate.net/deref/https%3A%2F%2Fdoi.org%2F10.1080%2F00207454.2018.1466781>.
2. Cassilhas, R. C., Tufik, S., & de Mello, M. T. (2016). Physical exercise, neuroplasticity, spatial learning and memory. *Cellular and molecular life sciences: CMLS*, 73(5), 975–983. URL: <https://doi.org/10.1007/s00018-015-2102-0>.
3. Hötting, K., & Röder, B. (2013). Beneficial effects of physical exercise on neuroplasticity and cognition. *Neuroscience and biobehavioral reviews*, 37(9 Pt B), 2243–2257. URL: <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2013.04.005>.
4. Voelcker-Rehage, C., & Niemann, C. (2013). Structural and functional brain changes related to different types of physical activity across the life span. *Neuroscience and biobehavioral reviews*, 37(9 Pt B), 2268–2295. URL: <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2013.01.028>.
5. Бернштейн Н.А. Физиология движений и активность / под ред. О.Г. Газенко; изд. подгот. И.М. Фейгенберг; редкол. : А.А. Баев (пред.) и др.; АН СССР. — М.: Наука, 1990. — 494 с.
6. Психолого-педагогическая диагностика нарушений сенсомоторного развития детей дошкольного возраста: методические рекомендации /сост. А.К.Ерсарина, Г.К.Кудайбергенова, Т.Н. Алмазова, Г.Ю. Денисова. – Алматы, Национальный научно-практический центр коррекционной педагогики, 2016. - 56 с.
7. Игнатова Ю.П., Макарова И.И., Яковлева К.Н., Аксенова А.В. Зрительно-моторные реакции как индикатор функционального состояния центральной нервной системы // *Ульяновский медико-биологический журнал*. 2019. – №3. – С.38-47.
8. Дорджиева Д.Б., Бадмаева И.А., Карлова С.В., Лиджигоряева Ц.В. Возрастные различия времени зрительно-моторной реакции у школьников. *Наука вчера, сегодня, завтра*. 2017; 7 (41): 6-10.
9. Губа В.П., Маринич В.В. Теория и методика современных спортивных исследований: монография. – М. : Спорт, 2016 – 232 с.
10. Ломтатидзе О.В., Алексеева А.С. Физиология сенсорных систем: учебно-методическое пособие / под общ. ред. О.В. Ломтатидзе; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б.Н. Ельцина. – Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2022. – 120 с.
11. Кузнецов А.П., Васильева Ю.А. Психофизиологическая диагностика человека: методические указания к выполнению лабораторных работ для

студентов // Курган: «Курганский государственный университет», 2017. – 24 с.