

Карпухина Ю.В. Изменения показателей работоспособности головного мозга у подростков под влиянием физической нагрузки и релаксации / Ю.Карпухина //Адаптаційні можливості дітей та молоді: матеріали XII Міжнар. наук.-практ. конф. (Одеса, 13-14 вересня 2018 року, Ч.2) / голов. ред. А.І. Босенко. – Одеса : Вид-во Букаєв Вадим Вікторович, 2018. – С. 91-96

УДК 612.829.3

Карпухина Ю.В.,

Украина, г.Херсон

## **ИЗМЕНЕНИЯ ПОКАЗАТЕЛЕЙ РАБОТОСПОСОБНОСТИ ГОЛОВНОГО МОЗГА У ПОДРОСТКОВ ПОД ВЛИЯНИЕМ ФИЗИЧЕСКОЙ НАГРУЗКИ И РЕЛАКСАЦИИ**

*Анотация.* Досліджували вплив фізичного навантаження і релаксації на показники працездатності головного мозку у дітей віком 12-13 років. Показано, що релаксація та фізичні навантаження позитивно впливають на функціональний стан ЦНС, що має прояв у поліпшенні показників довільної уваги, підвищення когнітивних процесів, і може використовуватися для покращення якості навчання підлітків.

*Annotation.* The effect of physical activity and relaxation on the performance indicators of the brain in children aged 12-13 years was researched. It has been shown that relaxation and exercise have a positive effect on the functional state of the central nervous system, which manifests itself in improving the indicators of arbitrary attention, increasing cognitive processes, and can be used to improve the quality of adolescent education.

*Ключевые слова.* Работоспособность головного мозга, физическая нагрузка, релаксация, функциональное состояние

*Keywords.* Working capacity of the brain, physical activity, relaxation, functional state

*Актуальность.* Умственная работоспособность зависит от напряженности функционирования сенсорных систем, воспринимающих

информацию, от состояния внимания, памяти, мышления, выраженности эмоций. Ухудшение функционального состояния центральной нервной системы происходит при развитии утомления, связанного с напряженной и сложной умственной работой.

На сегодняшний день, для повышения психофизиологических ресурсов школьников самыми перспективными являются методы релаксации и умеренной физической нагрузки. Известно, что в состоянии релаксации резко интенсифицируются процессы восстановления функциональных ресурсов мозга, что создает предпосылки для оптимизации работы всех его систем [2, 4]. Эти процессы являются физиологической основой эффекта пострелаксационного улучшения психофизиологических функций – произвольного внимания и кратковременной памяти [3]. Особенно актуальным представляется проведение подобного рода исследований в возрастном и гендерном аспекте, поскольку их результаты позволяют создавать более оптимальные технологии, направленные на повышение эффективности школьного обучения.

*Цель работы* – исследовать влияние релаксации и физической нагрузки на работоспособность головного мозга у подростков. Исходя из цели, были сформулированы следующие *задачи*:

1. Выявить влияние физической нагрузки на работоспособность головного мозга у подростков.
2. Исследовать влияние релаксации на работоспособность головного мозга у подростков.
3. Сравнить влияние физической нагрузки и релаксации и выяснить какой из двух методов более эффективный в снижении утомления и улучшения интеллектуальной деятельности.

## **ОРГАНИЗАЦИЯ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ**

В исследовании приняли участие ученики 7 класса (13 мальчиков и 15 девочек возрастом 12-13 лет). Исследование проводилось в три этапа. Сначала исследовали работоспособность головного мозга у подростков после

шестого урока при помощи корректурной пробы Анфимова в состоянии покоя, затем повторяли методику после физической нагрузки и после проведенной релаксации.

Физическая нагрузка складывалась из общеразвивающих упражнений на большинство крупных групп мышц, которые выполнялись в интенсивном темпе в течение 15 минут. Отметим, что подростки, которые профессионально занимаются спортом, в исследовании участия не принимали.

Мышечная релаксация с элементами дыхательных упражнений проводилась в течение 15 минут. Предварительно подростки были ознакомлены с методикой проведения релаксации, но практически она выполнялась учениками впервые.

### **РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ**

Анализ проведенного исследования показал, что после проведенной физической нагрузки и после релаксации, объем просматриваемых знаков за 3 минуты увеличился за счет возросшей скорости перерабатываемой информации.

*Таблица 1.*

#### **Анализ количественных показателей интеллектуальной работоспособности**

Показатели	Мальчики			Девочки		
	В состоянии покоя	После физической нагрузки	После релаксации	В состоянии покоя	После физической нагрузки	После релаксации
Объем работы (общее количество просмотренных знаков)	501,5±12	518±10	580±9*	493±13	580±13	657±18*
Объем зрительной информации (бит)	31±3	32±4	36±2*	31±3	36±3	41±4*
Скорость перерабатываемой информации (бит/с)	1,48±0,16	1,59±0,11	1,78±0,10*	1,51±0,10	1,78±0,12	2,08±0,11*

\* - вероятность разницы между показателями в состоянии покоя и после релаксации ( $p \leq 0,05$ )

После проведенной физкультминутки, у мальчиков показатели улучшились на 10% и достигли 518±10 просмотренных знаков. У девочек

этот показатель улучшился на 15%. Таким образом, выявлено, что выполнение физических упражнений приводит к улучшению результатов, снятию усталости и увеличению количества просмотренных знаков.

После проведенной релаксации у мальчиков улучшились результаты на 20% у девочек на 25%. Таким образом, релаксация приводит к увеличению объема переработанной информации в короткие сроки. Более высокие результаты наблюдались у девочек.

Мы также проанализировали качественные показатели интеллектуальной работоспособности у подростков, которые представлены в таблице 2.

*Таблица 2.*

**Анализ качественных показателей интеллектуальной работоспособности**

Показатели	Мальчики			Девочки		
	В состоянии покоя	После физической нагрузки	После релаксации	В состоянии покоя	После физической нагрузки	После релаксации
Количество ошибок, допущенных при просмотре знаков	11,6±3	7,06±2	8,5±2	7,6±3	7,8±2	5,5±2
Коэффициент точности выполнения задания	1±0,01	0,96±0,02	0,94±0,01	0,94±0,01	0,95±0,02	0,97±0,01
Коэффициент умственной продуктивности	462,7±34	493,2±27	549,2±41	464±38	552±41	635,9±36*
Показатель устойчивости внимания	90,5±10	177,7±12*	185,3±17*	139±13	264±21	302±18*

\* - вероятность разницы между показателями в состоянии покоя и после релаксации ( $p \leq 0,05$ )

Выявлено, что количество ошибок после проведенной физической нагрузки и после релаксации у подростков сокращалось, но эти показатели не были статистически достоверны. Также было установлено, что после физической нагрузки и после релаксации у подростков улучшались показатели устойчивости внимания и умственной продуктивности.

Интенсивные физические упражнения создают в центральной нервной системе новую доминанту, которая снимает напряжение с других участков головного мозга [1]. Такое перераспределение процессов возбуждения и торможения приводит к улучшению результатов работоспособности головного мозга после выполнения физических упражнений, и

подтверждается нашими исследованиями. Учитывая, что показатели улучшения результатов работоспособности головного мозга после физической нагрузки не являются статистически достоверными, мы считаем, что для подростков были предложены или простые физические упражнения, или непродолжительные по времени, что и не позволило создать устойчивую новую доминанту [6].

В литературе показано, что под воздействием релаксации развивается доминирующий альфа ритм на ЭЭГ. Увеличение количества альфа волн вызывает: чувство умиротворения, тепло в конечностях, ощущение благополучия, снижение тревожности, улучшение сна и повышает производительность труда. Наблюдается положительная корреляция между частотой доминирующего ритма, выявленного, и скоростью оперативной переработки информации [2]. Также показаны положительные влияния состояния релаксации на функциональное состояние ЦНС и на когнитивное функционирование мозга (произвольного внимания) [3].

## **ВЫВОДЫ**

Нами было установлено, что после выполненных физических упражнений у подростков увеличился объем просматриваемых букв, увеличилась скорость перерабатываемой информации и при этом, уменьшилось количество допущенных ошибок. Возросли показатели умственной продуктивности и показатели устойчивости внимания.

После выполненной релаксации, мы выявили, что также увеличился объем просматриваемых знаков, увеличилась скорость и уменьшилось количество допущенных ошибок, причем все эти показатели были лучше, чем после физической нагрузки. Такая закономерность наблюдалась как у мальчиков, так и у девочек.

Хотелось бы заметить, что учитель не всегда может в классе провести физическую разминку, в то время как для релаксации не надо много места к тому же она более эффективна.

## **ЛИТЕРАТУРА**

1. Вайнер Э.Н. Валеология: Учебник для вузов / Эдуард Наумович Вайнер. – М.: Наука, 2002.– 416с.
2. Горев А.С. Влияние произвольной регуляции функционального состояния (релаксация) на организацию корковых процессов при мнестической деятельности у школьников 9-10 лет / А.С.Горев // Физиология человека. – 2007. – 33, № 2. – С. 35-42.
3. Горев А.С. ЭЭГ-анализ возрастных особенностей влияния произвольной релаксации на когнитивную деятельность у детей 10-12 лет / А.С.Горев // Новые исследования. Научный журнал на тему: Демография, Биология, Медицина и здравоохранение. – 2015. – №3– С.16-26.
4. Ефименко Н.Н. Методические феномены релаксации и напряжения в двигательной реабилитации детей / Н.Н. Ефименко // Педагогика, психология и медико-биологические проблемы физического воспитания и спорта. –№ 2. – С. 22-27.
5. Мачинская Р.И. Нейрофизиологические механизмы произвольного внимания (аналитический обзор) / Р.И. Мачинская // ЖВНД. – 2003. – Т.53, №2. – С. 133-150.
6. Полянская Н.В. Срочные эффекты влияния физических нагрузок на уровень ситуативной тревожности и работоспособность подростков / Н.В. Полянская, М.Б. Чернова, М.М. Герасимов, М.Н. Арсеньева // Физическая культура, спорт, туризм: научно-методическое сопровождение: сб. матер. Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. Участием / Перм. гос. гуманит.-пед. ун-т. – Пермь: Астер, 2014. – С. 267-269.
7. Фарбер Д.А., Мачинская Р.И. Функциональная организация мозга в онтогенезе и ее отражение в электроэнцефалограмме покоя // Развитие мозга и формирование познавательной деятельности ребенка / Под ред. Д.А. Фарбер, М.М. Безруких. – М: Изд-во Московского психолого-социального института. – 2009. – С. 76-118.