

**Шошев Митко Димитров,**

ассистент кафедры социальной деятельности медицинского факультета, Тракийский университет, гр. Стара Загора 6000, Студентски град; e-mail: mitko.shoshev@gmail.com.

**ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРИЛОЖЕНИЯ МЕТОДА СВЕТОЗВУКОВОЙ СТИМУЛЯЦИИ КАК ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО МЕТОДА, В ПОМОЩЬ ОБУЧЕНИЯ ДЕТЕЙ С РАССТРОЙСТВАМИ АУТИСТИЧЕСКОГО СПЕКТРА (РАС)**

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** аутизм, расстройства аутистического спектра, светозвуковая стимуляция, психоэмоциональные состояния, количественная ЭЭГ.

**АННОТАЦИЯ.** Статья рассматривает исторические аспекты развития идеи использования светозвуковой стимуляции мозга для влияния на разные виды нарушений психических состояний. Предметом исследования является процесс стимуляции мозговой деятельности с использованием разных по характеру и содержанию средств. Используется компаративный анализ разных теоретических источников по проблеме значимости метода с глубокой древности, включая древнюю Грецию, до настоящего момента. Также рассматриваются и исторические аспекты развития функциональных, нейроизображающих и электрофизиологических исследований мозга, такие как ЭЭГ, количественная ЭЭГ, позитрон эмиссионная томография и т.п., с помощью которых были получены необходимые данные для успешного использования светозвуковой стимуляции не только для коррекции разных психоэмоциональных состояний, но и для изучения расстройства аутистического спектра. Статья будет полезна психологам и специальным педагогам, которые занимаются обучением и коррекцией состояния детей с расстройствам аутистического спектра.

**Shoshev Mitko Dimitrov,**

Assistant Lecturer of Department of Social Work, Faculty of Medicine, Trakia University, Stara Zagora, Bulgaria.

**THEORETICAL FOUNDATIONS OF APPLICATION OF THE METHOD OF AUDITORY VISUAL STIMULATION IN TEACHING CHILDREN WITH AUTISM SPECTRUM DISORDERS (ASD)**

**KEYWORDS:** autism, autism spectrum disorders, auditory visual stimulation, psycho-emotional states, quantitative electroencephalography (QEEG).

**ABSTRACT.** The article deals with the history of development of the idea of application of auditory visual stimulation to influence various kinds of psychic states disorders. The scope of research includes the process of stimulation of brain activity by using various means differing in character and content. The article presents a comparative analysis of various theoretical sources on the problem of importance of the method from ancient times, including Ancient Greece, till nowadays. The author dwells on the history of development of functional, neuro-visual and electrophysiological study of the brain, such as electroencephalography (EEG), quantitative electroencephalography (QEEG), positron emission tomography (PET), etc.; they provided the data necessary for successful application of auditory visual stimulation not only for correction of various psycho-emotional states but also for studying autism spectrum disorders. The article may be useful for psychologists and special pedagogues who study teaching and correction of states of children with autism spectrum disorders.

**И**дея использования музыки и света как терапевтического средства возникла еще в глубокой древности. Об этом свидетельствуют дошедшие до наших дней письменные документы времен Пифагора, Платона, Аристотеля, в которых можно обнаружить рисунки, изображающие пациента, стоящего перед вращающимся колесом и находящегося под воздействием мигающего света.

В литературных источниках разных эпох, а также во множестве полотен знаковых или малоизвестных художников можно обнаружить косвенные свидетельства воздействия музыки и света на разные психические состояния людей. Особенно интересны на этих картинах изображения разных эмоциональных состояний людей под влиянием прослушивания различных му-

зыкальных инструментов. Можно предположить, что живописцы писали свои картины, осознавая связь разных видов музыки в исполнении различных музыкальных инструментов с соответствующими психоэмоциональными состояниями человека, но нет непосредственных письменных доказательств этого предположения.

В конце 18 века ученые начали проявлять целенаправленный интерес к исследованию влияния музыки на человеческий организм, в частности на психику человека. Появление научных интересов подобного рода обусловлено тем, что к этому времени стало очевидным влияние музыки на протекание разных физиологических процессов в теле человека (например, дыхание), на работу отдельных систем и органов (например, деятельность сердечно-

сосудистой системы), на протекание психических процессов (появление утомления или восстановление) и т.п.

К концу XIX – началу XX века начинается более системное исследование влияния музыки на организм человека. Ученые стали изучать психофизиологические ответы организма на воздействие разных видов музыки, а также и очевидную связь между ними. Доказав на самом деле существование такой связи, ученые успешно стали применять разные виды и типы музыкальных произведений для лечения и осознанного достижения соответствующих психоэмоциональных состояний человека.

В настоящее время немало авторов изучают историю музыкотерапии, применение музыки как терапевтического средства для лечения разных соматических заболеваний и психоэмоциональных расстройств.

Не следует пренебрегать тем фактом, что люди, в особенности в нашем напряженном мире, инстинктивно стремятся к аудиовизуальной стимуляции, им нравится шум морских волн и ощущение спокойствия, шелест листвы в лесу, пламя огня, полыхающего в камине, или горящий вольный костер и т.п. Осознанно подвергаясь воздействию таких звуковых и световых стимулов, люди, как правило, ощущают себя более отдохнувшими, более бодрыми и трудоспособными. И это явление имеет под собой конкретную физиологическую основу.

В результате многочисленных исследований, проводимых на протяжении многих лет, было установлено, что волновая активность мозга меняется на протяжении всего дня и ночи. Более того, волновая активность мозга меняется при различных состояниях, в том числе наличии болезни и психоэмоциональных расстройств. Одновременно исследования спектрального звукового анализа натуральных природных шумов показали совпадение их частотной характеристики с естественным состоянием альфа-активности мозга человека, то есть 8–12 Гц.

Как следствие всего выше перечисленного, возникает вопрос о том, можно ли применять иной метод наподобие применения естественных шумов, отблесков света и музыки, однако более современный и упрощенный с точки зрения его использования, в целях воздействия на волновую активность мозга?

К 1934 году, совсем скоро после открытия ЭЭГ и мозговых волн, исследователи Adrian и Matthews пришли к разработке применения подобного метода. Они пришли к выводу, что применение ритмических импульсов света определенной частоты приводит к генерированию мозгом мозговых волн той же частоты [1].

На протяжении последующих лет вплоть до середины прошлого века многими исследователями, такими как Bartley, 1944; Jasper, 1937; Jung, 1939; Toman, 1941 были опубликованы результаты проведенных ими экспериментов, доказывающих влияние мигающего света и «последующего ответа». Кстати, никто из этих исследователей не рассматривал влияние эффекта фотостимуляции на субъективные ощущения пациентов и их поведение. Лишь только в 1956 году в своем труде “Color illusions and aberrations during stimulating by flickering light” американский нейропсихолог Уильям Грей Уолтер (W. Grey. Walter) опубликовал результаты своих экспериментов по сравнению мигающей световой стимуляции с субъективными эмоциональными ощущениями, к которым она приводит (Walter, 1956).

Нельзя не упомянуть об научных разработках Голуба Якова Валерьевича по изменению состояний сознания и применению аудиовизуальной стимуляции в ходе реабилитации пациентов с разными заболеваниями. С технической точки зрения такого рода влияния на активность мозговых волн можно добиться благодаря современному устройству, имеющему несколько упрощенный внешний вид – это генератор электрических импульсов определенной частоты и два эмиттера звуковых и световых волн в виде темных очков с встроенными светодиодами и наушниками. Генератор электрических импульсов программируется, причем он может излучать импульсы разной частоты как для левого, так и для правого каналов, тогда как светодиоды и наушники могут эмиттировать звуковые и световые сигналы разной частоты, а равно и разной частоты для левой и правой сторон.

Такое устройство, называемое «мозговой синхронизатор», впервые было изготовлено и введено в употребление в 1958 году изобретателем Sidney A. Schneider. Последний (вместе со своим коллективом) отмечает, что более 90% из числа 2500 лиц, подвергнутых воздействию устройства, достигли глубокого гипнотического транса. При использовании данного устройства у врачей впервые появилась возможность контролировать излучаемые импульсы от низкой дельта-частоты (0–1 Гц) до высокой бета-частоты (более 13 Гц).

Благодаря ЭЭГ-исследованиям установлено, что при различных функциональных состояниях человека его мозгом генерируются разные мозговые волны, которые иногда бывают нормальными, а в некоторых случаях ими характеризуются патологические состояния. Следует сказать, что это не касается изменения активности моз-

га при эпилепсии или психических расстройствах. Более того, в этих случаях аудиовизуальная стимуляция не рекомендуется!

Особо важное значение имеет открытие картографии мозга, благодаря которой можно точно определить вид мозговых волн, продуцируемых в отдельных областях мозга при различных состояниях.

Опираясь на исторические корни аудиовизуальной стимуляции путем применения природных звуков и световых импульсов, а также на ученые разработки многочисленных авторов и изобретателей различных устройств для использования терапевтического эффекта звука и света и на широкий спектр их применения в целях воздействия на разные состояния, вполне естественно можем поставить вопрос о том, каковы возможности данных видов воздействия на состояние детей с расстройствами аутистического спектра.

Современными методами нейровизуализации, такими как ядерный магнитный резонанс, установлено, что у детей с РАС выявляется значительное уменьшение серого вещества мозга, в том числе и во фронтостриальных и париетальных системах мозга [2]. Некоторые исследователи, такие как McAlonan [3], даже говорят о том, что у детей с РАС выявляется значительное уменьшение белого вещества мозга, в особенности мозжечка, левой внутренней капсулы и свода мозга. Page и соавторы [4] сообщают об изменениях мозгового метаболизма у людей с РАС в амигдало-гиппокампальных зонах. Путем применения самых современных методов нейровизуализации, таких как позитронно-эмиссионная томография, Boddaert и соавторы [5] добились локализации мозговых дисфункций, а именно: значительной гипоперфузии в обеих темпоральных лобных долях мозговой коры.

Благодаря функциональным исследованиям биоэлектрической активности мозговой коры, таким как ЭЭГ и количественная ЭЭГ, которые за последние десятилетия прошли лица с РАС, было установлено, что данная активность у людей в норме существенно отличается от показателей взрослых людей или людей с умственной отсталостью.

Например, исследователями Dawson, Warrenburg and Fuller [6] было установлено, что латерализация паттернов мозга, характерная для мозга детей в норме, не проявляется у детей с РАС.

Другие авторы, такие как Cantor, Thatcher, Hrybryk и Kaye [7], пришли к выводу, что у детей с РАС обнаруживается большая сигнификационная когерентность (согласованность) бета-волн между обоими

полушариями мозга, чем у детей в норме, маленьких детей или детей с умственной отсталостью. С другой стороны, мозговая активность у детей с РАС говорит о более слабой интер- и интрагемисферной асимметрии, а также о более высокой когерентности альфа-волн.

Coben и соавторы [8] на примере круглосуточной ЭЭГ-записи установили значительные различия в отношении электрической связи между отдельными долями мозга, точнее между более высокой связанностью в зоне альфа-волн между лобными долями и соответствующей более слабой связанностью между лобными долями и другими задними долями, расположенными позади.

Большой интерес вызывают также исследования и наблюдения Lindsay Oberman и соавторов [9] в отношении активности мю-волн у детей с РАС и детей в норме. Ученые детально изучили механизм возникновения мю-волн и зеркальных нейронов и их важную роль в биоэлектрической активности мозга, в особенности при патологических состояниях, таких как РАС. Тем же авторским коллективом установлена значительная супрессия (подавление) мю-волн при активном самостоятельном движении и отсутствии такой супрессии, если ребенок с РАС следит за идентичным движением. У контрольной исследуемой группы выявлена супрессия этих волн не только при активном волевом движении, но и при слежении за идентичным движением.

В целом гипотеза о применении аудиовизуального увлечения как вспомогательного средства обучения и воспитания детей с РАС основывается на проведенных многочисленных ЭЭГ-исследованиях, в результате которых были выявлены нарушения биоэлектрической активности мозга.

Существующие современные устройства аудиовизуального увлечения имеют большие возможности одновременного влияния на биоэлектрическую активность мозга с целью достижения степени релаксации (расслабления) и так называемых альфа-состояний и симультанного влияния на оба полушария двумя разными по частоте стимулами. Основной целью аудиовизуального увлечения является улучшение (насколько можно) отсутствия латерализации паттернов, воздействие на мю-волны, а равно и воздействие на электрическую связанность между лобными и задними долями коры мозга.

В связи с нарастающим интересом к использованию этого метода, необходимо проведение дальнейших исследований о влиянии разных видах светозвуковой стимуляции при отдельных состояниях РАС.

**LITERATURE**

1. Adrian E. D., B. H. C. Matthews. The Berger rhythm: potential changes from the occipital lobes in man, *Brain* 1934: 57; 355–385.
2. Coben R. Connectivity – guided neurofeedback for autism spectrum disorders. *Biofeedback*, Volume 35, Issue 4, pp 131–135.
3. McAlonan G. M., Cheung V., Cheung C., Suckling J., Lam G. Y., Tai K. S. et al. (2004). Mapping the brain in autism & A voxel – based MRI study of volumetric differences and intercorrelations in autism. *Brain*, 128, 268–276.
4. Page L. A., Daly E., Schmitz N., Simmons A., Toal F. Deely Q. et al. (2006). In vivo <sup>1</sup>H – magnetic resonance spectroscopy study of amygdala – hippocampal and parietal regions in autism. *American journal of Psychiatry*, 163, 2189 – 2192.
5. Boddaert, N., Chabane N., Barthelemy C., Bourgeois M., Poline J. B., Brunelle F. et al. (2002). Bitemporal lobe dysfunction in infantile autism & positron emission tomography study. *Journal of Radiology*, 83 (12 Pt.1), 1829 – 1833.
6. Dawson G., Warrenburg S. & Fuller P., (1982). Cerebral lateralization in individuals diagnosed as autistic in early childhood. *Brain and Language*, 15, 353–368.
7. Cantor D. S., Thatcher R. W., Hrybyk M. & Kaye. (1986). Computerized EEG analyses of autistic children. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 16, 169–187.
8. Coben R., Chabot R. J., Hirschberg L., Cantor D., (2015). QEEG and VARETA based Neuropsychological Indices of Brain Dysfunction in Attention Deficit and Autistic Spectrum Disorder, *Autism J Autism & Related Disab.*, 2015, 1 (2): 1007.
9. Oberman L. M., Hubbard E. M., McCleery J. P., Altschuler E. L., Ramachandran V. S., Pineda J. A. (2005). EEG evidence for mirror neuron dysfunction in autism spectrum disorders. *Cognitive brain research*, 24, 190–198.