

Алиева Н.И.

Аспирант

Научный руководитель: Ефимова В.Л. д.п.н

Российский государственный педагогический университет

им. А. И Герцена, Санкт – Петербург, Россия

**ПУПИЛЛОМЕТРИЯ, КАК ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЙ МЕТОД
ИССЛЕДОВАНИЯ КРЕАТИВНОСТИ У ДЕТЕЙ С НАРУШЕНИЯМИ
РЕЧИ**

Aliyeva N.I.

Graduate student

Russian State Pedagogical University A. Herzen, St.Petersburg, Russia

**PUPILLOMETRY AS A PSYCHOPHYSIOLOGICAL METHOD FOR
STUDYING CREATIVITY IN CHILDREN WITH SPEECH DISORDERS**

Аннотация

Пупиллометрия – психофизиологический метод изучения реакций зрачка. Исследователи выделяют три наиболее важных с точки зрения психофизиологии глазных реакций: сужение и расширение зрачка, мигание и движения глаз. Зрачок- это круглое отверстие в центре радужки через которое свет попадает на сетчатку.

Движения глаз представляют большой интерес для психофизиологов и психологов, так как с этой точки зрения наиболее важная функция движения глаз заключается в том, чтобы поддерживать значимое (интересующее) для человека изображение в центре сетчатки, где сохраняется самая высокая острота зрения. Метод регистрации движения глаз называется электроокулография.

Ключевые слова: *пупиллометрия, айтрекинг, креативность, сужение и расширение зрачка, мигание, движение глаз.*

Abstract

Pupillometry is a psychophysiological method for studying pupil reactions. Researchers identify three most important eye reactions from the point of view of psychophysiology: pupil constriction and dilation, blinking and eye movements.

The pupil is a round opening in the center of the iris through which light enters the retina.

Eye movements are of great interest to psychophysicologists and psychologists, since from this point of view the most important function of eye movements is to maintain a significant (interesting) image for a person in the center of the retina, where the highest visual acuity is maintained. The method of recording eye movements is called electrooculography.

Key words: pupillometry, eye tracking, creativity, pupil constriction and dilation, blinking, eye movement.

Диаметр зрачка человека может изменяться от 1.5 до 9 мм в зависимости от освещенности помещения, эмоциональной и когнитивной нагрузки, заболеваний головного мозга (болезнь Паркинсона, Альцгеймера, РАС), возраста, при стрессе.

От психического состояния человека зависит частота мигания (периодическое смыкание век). Средняя частота мигания может осуществляться от 1 до 46 раз в минуту с длительностью одного эпизода 0,35 с. Это физиологическая особенность, обеспечивающая жизнедеятельность органа.

В представленной статье будут описаны промежуточные результаты пупиллометрии полученные во время исследования креативности у детей в возрасте от четырех до шести лет с различными нарушениями речи. В исследовании приняли участие шестьдесят человек – экспериментальная группа и тридцать человек – контрольная группа.

Исследование проводилось при помощи айтрекинга - видеокамеры системы Eyegaze Analysis System (Система анализа движения глаз), LC Technologies, Inc.(США), которая подсвечивает роговицу глаза. Все результаты занесены в сводную таблицу.

В рамках изучения формирования модели психического у детей в дошкольном возрасте с различными нарушениями речи была использована психофизиологическая методика – пупиллометрия, представляющая интерес не только с точки зрения понимания детьми обращенной речи, но и развития у них креативности. Исходя из знаний о межполушарной асимметрии и корреляции колебания диаметра зрачка с психоэмоциональным состоянием человека, при помощи айтрекинга - инфракрасной камеры- было проведено исследование с детьми не понимающими обращенную речь, понимающими ее в малом объеме или выборочно, но имеющими по предыдущим

исследованиям (прогрессивные матрицы Равена) высокий процент невербального интеллектуального развития и взаимодействия.

В рамках исследования детям предлагались задания на понимание обращенной речи и творческие задания. При этом все испытуемые находились в равных условиях (присутствие родителей, освещенность помещения и монитора компьютера, степень эмоционального возбуждения на момент проведения эксперимента, длительность ночного или дневного сна, прием пищи, неврологический статус), отличались по возрасту.

На экране монитора появлялась картинка, в центре которой изображен мальчик, в нижнем правом углу - конфета, в верхнем левом – машинка. Взгляд мальчика направлен на конфету. Ребенку был задан вопрос: «Что хочет мальчик?» Неговорящему малышу, при условии, что он понял задание на слух, необходимо было посмотреть на конфету (правильный ответ). За направлением взгляда ребенка неотрывно следила инфракрасная камера, которая регистрировала не только время фиксации взгляда ребенка на правильном или неправильном варианте ответа, но и выполняла замеры зрачка, записывала время его расширения и сужения. По такому же принципу детям были представлены еще две картинки на мониторе компьютера и заданы вопросы на понимание обращенной речи и формирование модели психического. На второй картинке в центре изображена большая коробка. В нижнем правом углу изображена девочка, взгляд которой, ее поза, положение рук – говорит о том, что она заглянула и знает, что лежит в коробке. В левом верхнем углу изображен мальчик, смотрящий вдаль. Вопрос: «Кто знает, что лежит в коробке?». Третий тест был еще более сложного уровня. На мониторе в нижнем правом углу изображены девочка с собакой, в верхнем левом – мальчик мечтающий о собаке (животное нарисовано в облаке). Вопрос: «У девочки есть собака. Мальчик мечтает о собаке. Кто будет играть с собакой?»

В результате этого эксперимента мы выяснили, что у всех детей с нарушениями экспрессивной и импрессивной речи не зависимо от возраста зрачок расширялся в момент показа новой картинки (нового задания) через три секунды и через десять секунд сужался до своего первоначального состояния (физиологическая функция – реакция на новизну). Практически все дети на этапе работы в этой части эксперимента выполнили задание неверно. Однако, когда мы приступили ко второй части, где необходимо было поэтапно выполнить творческое задание -сложить машинку из изображенных на экране частей – первый этап, затем раскрасит – второй этап, камера фиксировала расширение зрачка более длительный период

времени. Дети проявляли активность, сосредоточенность и повышенный интерес к выполнению задания независимо от возраста. По полученным в результате проведения эксперимента данным, был высчитан индекс когнитивной активности. Он рассчитывался по числу быстрых расширений зрачка за определенный период времени относительно среднего диаметра зрачка и позволял дифференцировать расширение зрачка в результате влияния света от расширения зрачка в результате когнитивной нагрузки.

Заключение

Из вышесказанного был сделан предварительный вывод, что расширение зрачка связано с повышенной церебральной активностью ребенка, при этом проявляется произвольная зрительная активность (ребенок смотрит на предмет, интересуется заданием, ищет что-то конкретное, сохраняет повышенное внимание, прикладывает определенные когнитивные усилия для решения задачи, осуществляет сиюминутный контроль). Таким образом степень расширения зрачка коррелирует со степенью усилия и эмоциональной составляющей (интересом и пониманием задания, творческим процессом), которые ребенок затрачивает для выполнения поставленной задачи. Данный эксперимент будет продолжаться и уточняться в рамках написания диссертации.

Список литературы

1. Величковский Б.Б., Измалкова А.И. Влияние нагрузки на вербальную рабочую память при глазодвигательной активности в условиях выполнения задания зрительного поиска. *Экспериментальная психология*. 2015. 2 (8): 21–35.
2. Девятко И.Ф., Богданов М.Б., Лебедев Д.В. Динамика диаметра зрачка как индикатор когнитивной нагрузки респондента: методический эксперимент по сравнению CASI и P&PSI вопросников. *Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Социология*. 2021. 21 (1): 36–49.
<https://doi.org/10.22363/2313-2272-2021-21-1-36-49>
2. Ошоров А.В., Александрова Е.В., Мурадян К.Р., Сосновская О.Ю., Соколова Е.Ю., Савин И.А. Пупиллометрия как метод мониторинга фотореакции в нейрореанимации. *Журн. “Вопросы нейрохирургии” имени Н.Н. Бурденко*. 2021. 85 (3): 117–123.
<https://doi.org/10.17116/neiro202185031117>
3. Походай М.Ю., Бермудес-Маргаретто Б., Штыров Ю.Ю., Мячиков А.В. Методика айтрекинга в психолингвистике и параллельная регистрация с

ЭЭГ. Журн. высшей нервной деятельности им. И.П. Павлова. 2022. 72 (5): 609–622. <https://doi.org/10.31857/S0044467722050124>

4. Пучкова А.Н., Ткаченко О.Н., Дорохов В.Б. Специфика динамики размера зрачка в процессе работы с арифметическими задачами. Социально-экологические технологии. 2017. 3: 80–91.

5. Романова Н.М., Рытик А.П., Самохина М.А., Скрипаль А.В., Усанов Д.А. Особенности глазодвигательных реакций человека при произнесении истинной и ложной информации. Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия Философия. Психология. Педагогика. 2008. 8 (1): 65–73.

6. Steinhauer S.R., Siegle G.J., Condray R., Pless M. Sympathetic and parasympathetic innervation of pupillary dilation during sustained processing. Int. J. Psychophysiol. 2004. 52 (1): 77–86.
<https://doi.org/10.1016/j.ijpsycho.2003.12.005>