

А. В. Липницкая, В. А. Прохоцкая
**СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПРЯМОЙ И СОДРУЖЕСТВЕННОЙ
РЕАКЦИЙ ЗРАЧКОВ НА ДЕЙСТВИЕ СВЕТА**

Научные руководитель д-р мед. наук, проф. А. И. Кубарко

Кафедра нормальной физиологии,

Белорусский государственный медицинский университет, г. Минск

Резюме. В данной работе приведены результаты сравнительного анализа показателей прямой и содружественной реакций зрачков на действие светового раздражителя. Рассчитаны продолжительности латентного периода и реакции сужения, амплитуда сужения и продолжительность восстановления размера зрачка для прямой и содружественной реакций.

Ключевые слова: прямая, содружественная зрачковые реакции, анизокория.

Resume. This work presents the results of comparative analysis the direct and near reactions of pupils to the action of the light. We calculated duration of the latent period and reaction of restriction, the amplitude of reaction and duration of recovery for direct and near reactions.

Keywords: the direct and near reactions of pupils, anisocoria.

Актуальность. По результатам исследования зрачков опытный врач любой специальности может сделать ряд заключений о состоянии сенсорной функции зрительной системы, её афферентных путей к первичным центрам зрения и о состоянии тонуса симпатического и парасимпатического отделов нервной системы. В настоящее время используются самые различные методы оценки состояния зрачков и их реакций на действие света, такие как визуальная оценка, а также современные методы с использованием электронных и фотографирующих устройств[1, 2]. Однако на практике размеры зрачков и их ответные реакции оцениваются, как правило, визуально. Поэтому разработка новых объективных методов оценки зрачков и их реакций и исследование с их помощью показателей зрачковых реакций, несомненно, актуальны и важны для формирования нормативов реакций для их последующего применения в клинике.

Цель: исследовать параметры прямой и содружественной реакций зрачков на действие света.

Материал и методы. Исследованы зрачковые реакции 30 испытуемых возраста 18-20 лет на световые вспышки светодиодов. Эксперимент проводился с использованием сконструированного на кафедре нормальной физиологии устройства для видеорегистрации зрачковых реакций. Испытуемые находились до и во время записи зрачковых реакций в темноте для исключения влияния внешнего освещения на размеры зрачков. Для регистрации содружественной реакции камера устанавливалась над одним глазом, а вспышка света подавалась на противоположный. Для характеристики зрачковых реакций видеозапись разбивалась на отдельные кадры (программа VirtualDub). С учётом калибровки размеров зрачка и скорости записи рассчитывались: латентный период, продолжительность сужения зрачка и восстановления его размеров, а также диаметр до и после светового воздействия. Статистический анализ проводился с использованием программы Microsoft Office Excel.

Результаты и их обсуждение. Полученные нами величины, характерные для выбранной возрастной группы, приведены в таблице 1.

Таблица 1. Результаты измерений параметров зрачковых реакций испытуемых.

	Исходный диаметр зрачка, мм	Продолжительность латентного периода ($\Delta t_{л}$), сек	Амплитуда сужения ($A_{суж}$), мм	Продолжительность сужения ($\Delta t_{суж}$), сек	Продолжительность восстановления ($\Delta t_{восст}$), сек
Прямая реакция	6,58±1	0,1586±0,04	1,6±0,24	0,32±0,066	4,5±1,56
Содружественная реакция	6,46±1	0,1568±0,037	1,51±0,26	0,3±0,072	3,52±1,81

Отсутствие различий между латентными периодами прямой и содружественной реакций оказалось несколько неожиданным, поскольку структуры нейронных цепей этих рефлексов различны. Объяснить отсутствие различий в продолжительности латентных периодов прямой и содружественной реакций можно небольшим различием в скорости проведения нервных импульсов по нейронным цепям, которое не может быть выявлено при использованной нами скорости видеосъемки 60 кадров/с.

Сравнение амплитуд сужения зрачков при прямой и содружественной реакциях не показало достоверных отличий. Для прямой реакции амплитуда сужения составила 24,3% от исходного диаметра, а для содружественной - 23,4%.

Выявлены достоверные отличия между прямой и содружественной реакциями по продолжительности восстановления размеров зрачков к исходному диаметру. Для прямой реакции это время составило (4,497±1,56) сек., для содружественной – (3,52±1,81) сек., $p=0,05$.

При анализе зависимости амплитуды сужения зрачка от его исходного диаметра оказалось, что величина сужения зависит от исходных размеров зрачка. Обнаружена также зависимость продолжительности восстановления от амплитуды сужения для прямой и содружественной реакций. Выявленные зависимости отражены на графиках, приведенных на рисунке 1.

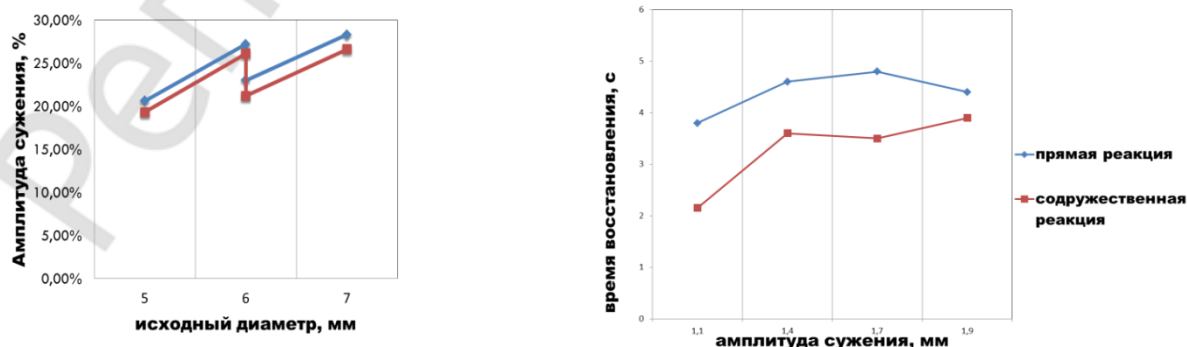


Рисунок 1 – Зависимость амплитуды сужения от исходного диаметра зрачка (слева) и длительности восстановления от амплитуды сужения (справа)

Из приведенных графиков видно, что амплитуда сужения зависит от исходного диаметра зрачка, а продолжительность восстановления от амплитуды сужения.

Кроме перечисленных выше показателей, характеризующих реакции зрачков на свет, был проведен вариационный анализ исходного диаметра зрачков. При этом оказалось, что количество глаз с размером зрачка ± 1 сигма от среднего исходного значения составляет 23, 33 и 50%.

Полученные нами значения параметров зрачковой реакции испытуемых, приведенные в таблице 1, близки к показателям, известным из литературы (для прямой реакции: $A_{суж} = 1,53 \pm 0,34$; $\Delta t_{суж} = 0,33 \pm 0,2$), а для латентного периода были короче - $\Delta t_{л} = 0,25 \pm 0,03$ [4]. Это свидетельствует о достаточной точности применённых нами методов видеорегистрации и количественной оценки показателей зрачковых реакций.

Заключение.

1. Полученные данные по продолжительностям латентного периода и реакции сужения, амплитуде сужения и продолжительности восстановления могут быть использованы для характеристики нормальных различий зрачковых реакций у лиц молодого возраста.

2. Поскольку количество глаз с размером зрачка ± 1 сигма от среднего исходного значения составляет 23, 33 и 50%, то для установления нормальных исходных (до реакции) значений диаметра зрачков в темноте и использования этих данных в качестве нормативных, необходимо измерение размеров зрачков у большего количества испытуемых.

3. Поскольку латентный период, амплитуда и продолжительность сужения зависят от яркости засветки, то исследование зрачковых реакций на действие света необходимо проводить в контролируемых стандартных условиях.

Информация о внедрении результатов исследования. По результатам настоящего исследования опубликовано 2 статьи в сборниках материалов, 1 тезисы докладов, получен акт внедрения в образовательный процесс кафедры нормальной физиологии учреждения образования «Белорусский государственный медицинский университет».

A. V. Lipnitskaya, V. A. Prochotskaya

COMPARATIVE ANALYSIS OF THE DIRECT AND NEAR REACTIONS OF PUPILS TO THE ACTION OF THE LIGHT

Tutor professor A. I. Kubarko

*Department of Normal Physiology,
Belarusian State Medical University, Minsk*

Литература

1. Кубарко, А. И. Зрение (нейрофизиологические и нейроофтальмологические аспекты): монография в 2 т. / А. И. Кубарко, Н. П. Кубарко. – Минск: БГМУ, 2007. – Т. 1. – 210 с.
2. Twa, B. Estimation of pupil size by digital photography / B. Twa, J. Hayes, M. Bullimore // J. Cataract. Refract. Surg. – 2004. – Vol. 30. – P. 381–389.
3. Строение зрительной системы человека / В. В. Вит. – Астропринт, 2003. – С. 524-536.

«Студенты и молодые учёные Белорусского государственного медицинского университета –
медицинской науке и здравоохранению Республики Беларусь»

4. Gronow T., Grzyska U., Zangemeister H. W. Pupillary responses to single and sinusoidal light stimuli in diabetic patients / Gronow T., Grzyska U., Zangemeister H. W. // Neurology International – Germany, 2009. – P.65-71.

5. Пупиллография / А. Р. Шахнович – Акад. Мед. Наук СССР. – М.: Медицина, 1964. – С. 200-240.

6. Терапевтическая офтальмология / М. Л. Краснов, Н. Б. Шульпина. – М.: Медицина, 1985. – С. 374-375.