

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ВЕЛИЧИНЫ ПОРОГОВ СВЕТОВОЙ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ В ПРОЕКЦИИ ЦЕНТРАЛЬНЫХ ОБЛАСТЕЙ СЕТЧАТКИ

Гриб М.С., Холупко О.Е., Александров Д.А., Гайкович Ю.В.

Белорусский государственный медицинский университет

г. Минск, Республика Беларусь

Актуальность. Оценка световой чувствительности сетчатки вносит существенный вклад в понимание организации зрительной системы и особенностей функциональной активности ее различных областей. Исследование порогов световой чувствительности сетчатки широко применяется для выявления аномалий или патологических изменений в зрительной системе, указанные показатели случат индикаторами эффективности лечения и мониторинга состояния пациентов. В то же время остается недостаточно изученным вопрос региональных различий показателей световой чувствительности различных областей сетчатки, особенно в условиях действия физиологических стрессорных факторов, а также с учетом пола пациентов. Углубление знаний в этой области может способствовать развитию более точных и надежных методов оценки зрительной функции, которые могут быть включены в стандартные клинические протоколы оценки зрения.

Цель исследования. Охарактеризовать региональные показатели величин порогов световой чувствительности зрительной системы в проекции центральных областей сетчатки с учетом влияния на их величину различных функциональных проб.

Материалы и методы. В исследовании приняло участие 12 испытуемых в возрасте от 19 до 21 года (6 юношей и 6 девушек). Предметом исследования был порог световой чувствительности (ПСЧ)

центральных областей сетчатки. Измерение ПСЧ производилось методом компьютерной кампиметрии с использованием программы Lines в условных единицах (у.е.) яркости стимула (от 0 до 100 у.е.). Перед проведением исследования испытуемые проходили через этап 20-минутной темновой адаптации. Исследование проводилось в 4 этапа: контрольный, погружение левой руки в теплую воду (41 °С), погружение левой руки в холодную воду (5 °С), проба с изометрической нагрузкой: испытуемые выполняли сжатие динамометра на 80 % от своего максимального усилия. Интервалы между этапами составляли 5 минут, в течение которых испытуемый находился в темноте в состоянии покоя. Для изучения реакций системной гемодинамики (СГ) проводилось измерение АД и ЧСС непосредственно перед началом каждого из этапов исследования, на 2-й минуте и в момент окончания этапа исследования с использованием осциллометрического измерителя артериального давления Microlife BP3BT0-AP. Все данные проверялись на соответствие вида распределения признака закону нормального распределения с использованием критерия Шапиро – Уилка. Для определения достоверности различий в более чем 2 независимых группах при условии нормального распределения данных в каждой из них проводился однофакторный дисперсионный анализ ANOVA с последующим апостериорным анализом с использованием критерия Ньюмена-Кейлса. Для определения достоверности различий в более чем 2 независимых группах при условии наличия распределения, отличного от нормального хотя бы в одной из них, использовался критерий Краскела-Уоллиса с последующим апостериорным анализом с использованием U-критерия Манна – Уитни при 95 % уровне надежности. Для сравнения средних значений двух независимых групп при условии нормального распределения данных в каждой из них использовался T-критерий Стьюдента для независимых выборок при 95 % уровне надежности. При представлении данных, если не указано иное, были использованы значения медианы (Me), 25-го и 75-го перцентилей: Me (25 %, 75 %).

Результаты и выводы. По результатам анализа данных, полученных на контрольном этапе исследования, были выявлены значимые различия в величине ПСЧ между квадрантами поля зрения и макулой (однофакторный дисперсионный анализ ANOVA, $p < 0,0001$). Апостериорный анализ с использованием критерия Ньюмена-Кейлса показал наличие существенных различий между величинами ПСЧ в верхнем назальном квадранте поля зрения (ВН) и проекцией макулы (М), ВН и верхнем височном квадранте (ВВ); М и нижним назальным квадрантом (НН), М и нижним височным квадрантом (НВ), М и ВВ; НН и ВВ ($p < 0,05$).

По оценке данных, полученных при проведении холодной пробы, были обнаружены значимые различия между величинами ПСЧ в

исследуемых квадрантах поля зрения и в проекции макулы (критерий Краскела-Уоллиса, $p < 0,0001$). Парные сравнения с использованием U-критерия Манна-Уитни показали наличие существенных различий между ПСЧ в ВН и М; М и НН, М и НВ, М и ВВ; ВН и ВВ; НН и ВВ ($p < 0,05$).

При анализе данных, полученных при проведении тепловой пробы, также выявлялись значимые различия между величинами ПСЧ в исследуемых квадрантах поля зрения и в проекции макулы (критерий Краскела-Уоллиса, $p < 0,0001$). Парные сравнения с использованием U-критерия Манна-Уитни позволили выявить существенные различия между ПСЧ в М и ВН, М и НН, М и НВ, М и ВВ; ВН и ВВ, НН и ВВ ($p < 0,05$).

При проведении пробы с изометрической нагрузкой также выявлялись значимые различия в величине ПСЧ между исследуемыми областями поля зрения (критерий Краскела-Уоллиса, $p < 0,0001$). Апостериорный анализ с использованием U-критерия Манна – Уитни позволил выявить существенные различия между величинами ПСЧ в М и ВН; М и НН, М и НВ, М и ВВ; НН и НВ, НН и ВВ ($p < 0,05$).

Из представленных данных видно, что наименьшие ПСЧ характерны для проекции макулы, как в покое, так и при выполнении функциональных проб. Низкие ПСЧ в этой области могут являться закономерным следствием морфологических и функциональных особенностей макулы: аваскулярная зона, наибольшая плотность колбочек, сдвиг пяти внутренних слоев сетчатки, меньшая толщина по сравнению с другими участками сетчатки (Standring S., et al., 2021), а также более быстрое относительно палочек протекание фотохимических реакций в колбочках сетчатки глаза (Гайтон А.К. и соавт., 2018).

Кроме того, имеются данные о том, что толщина макулы у женщин меньше, чем у мужчин, а также средний объем сетчатки уступает таковым размерам у мужчин (Мухамадеев Р.А., 2015). В нашем исследовании было установлено, что величина ПСЧ в проекции М при проведении контрольного этапа исследования у девушек оказалась выше 37,3 [34,6; 42,7], чем у юношей 32,6 [30,6; 34,1] (Т-Стьюдента, $p = 0,0214$).

В результате проведенного исследования были выявлены значимые различия в величине ПСЧ между различными участками поля зрения, включая область проекции макулы, на каждом из четырех этапов исследования. Самые низкие значения ПСЧ наблюдались в области макулы, что может быть обусловлено её морфологическими и функциональными особенностями: отсутствием ветвей центральной артерии сетчатки в данной области, наибольшей плотностью колбочек, сдвигом пяти внутренних слоев сетчатки, меньшей толщиной по сравнению с другими участками сетчатки, более быстрым относительно палочек протеканием фотохимических реакций в колбочках сетчатки. При этом у девушек величина ПСЧ в области проекции макулы была значимо выше, чем у юношей.