

Е. А. Бубен, Е. А. Бур

**ВЛИЯНИЕ АРТЕРИАЛЬНОЙ ГИПЕРТЕНЗИИ НА
МОРФОЛОГИЮ СОСУДОВ СЕТЧАТКИ
И СВЕТОВУЮ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ**

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

Кафедра нормальной физиологии,

Белорусский государственный медицинский университет, г. Минск

Резюме. В статье приведены результаты сравнительного анализа показателей световой чувствительности и диаметра ветвей центральной артерии сетчатки. Также представлены результаты сравнения величин световой чувствительности, полученных методами статической компьютерной периметрии на периметре "Humphrey" и оригинальной компьютерной кампиметрии.

Ключевые слова: световая чувствительность, периметрия, сосуды сетчатки.

Resume. In this article the results of the comparative analysis of the light sensitivity and the diameter of the branches of the central retinal artery are shown. Also, the results of comparison of the light sensitivity obtained by the method of static computer perimetry on the perimeter "Humphrey" and original computer campimetry are shown.

Keywords: light sensitivity, perimetry, retinal vessels.

Актуальность. Результаты исследований сосудистой сети глазного дна при заболеваниях зрительной и центральной нервной систем, проведенных в последние годы, свидетельствуют о том, что патология сосудов сетчатки и нарушение в ней гемодинамики не только отражается на состоянии зрительных функций, но и могут служить косвенным показателем нарушения гемодинамики в сосудах мозга, сердца, почек и других органов [1]. Выявлено наличие связи между нарушением гемодинамики в сосудах сетчатки с такими широко распространенными последствиями заболевания сосудов, как ишемические инсульты мозга, сосудистые энцефалопатии, артериальная гипертензия, коронарная недостаточность, дегенеративные заболевания мозга, а также с нарушениями кровотока в других тканях с высоким уровнем метаболизма [2,3].

Прямое исследование сосудов глазного дна по микрофотографиям не дает полного ответа на вопрос о состоянии кровотока в микроциркуляторном русле из-за многомерности структуры этого русла в сетчатке и зрительном нерве. В то же время от состояния кровотока зависит функция клеток любой ткани, в том числе и функция клеток сетчатки, которая может быть оценена при исследовании показателей световой чувствительности (ПСЧ). Но степень зависимости между ПСЧ и диаметром центральных сосудов сетчатки остается неясной.

Цель: изучить влияние артериальной гипертензии (АГ) на морфологию сосудов сетчатки и световую чувствительность (СЧ) с помощью методов морфометрии и компьютерной периметрии.

Задачи:

1. Сравнить ПСЧ, полученные методом статической компьютерной периметрии на периметре «Humphrey» (Carl Zeiss) и методом оригинальной компьютерной кампиметрии у пациентов с АГ и здоровых испытуемых.
2. Провести сравнительный анализ диаметра ветвей центральных сосудов сетчатки у пациентов с АГ и здоровыми контрольной группы.
3. Сравнить ПСЧ, полученные различными методами компьютерной периметрии для верхнего и нижнего полуполей (центральной области поля зрения), с диаметром кровоснабжающих их ветвей центральных сосудов сетчатки у испытуемых обеих групп.

Материал и методы. Были проанализированы периметрические ПСЧ и диаметры ветвей центральных сосудов сетчатки на цифровых фотографиях глазного дна 41 человека (76 глаз), проходивших нейроофтальмологическое обследование в учреждении здравоохранения «Минский консультационно-диагностический центр». Из данной группы пациентов 25 человек (47 глаз) имели диагноз АГ, а остальные 16 человек (29 глаз) были практически здоровыми. Уровень артериального давления в плечевой артерии у пациентов с АГ был выше 155/80 мм.рт.ст. В группе контроля уровень артериального давления был ниже 140/80 мм.рт.ст. Острота зрения у пациентов с АГ составляла $0,9 \pm 0,1$, а у здоровых контрольной группы $0,96 \pm 0,04$. Возраст пациентов с АГ составлял $59,1 \pm 9,6$ лет, группа контроля относилась к той же возрастной категории.

Исследование ПСЧ проводилось методами оригинальной компьютерной кампиметрии (программа «Lines») и методом статической компьютерной периметрии на периметре «Humphrey». Для измерения диаметров сосудов сетчатки использовались цифровые фотографии глазного дна, полученные с помощью фундус-камеры «VISUCAM» (Carl Zeiss), диаметр сосудов выражался в пикселях (пк). Ветви центральных сосудов сетчатки выделялись с помощью программы «ARIA» из цифровой фотографии глазного дна (рисунок 1).

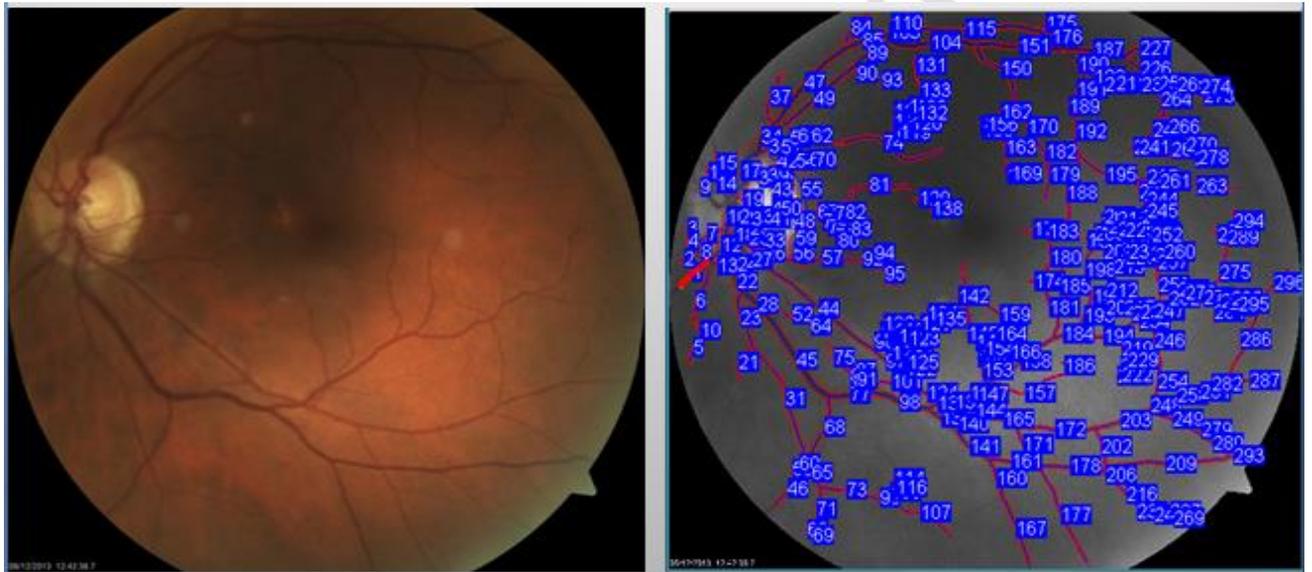


Рисунок 1 – Фотография глазного дна (слева), выделенная из фотографии и пронумерованная сеть сосудов сетчатки (справа)

Выделенные сосуды на основании их окраски и диаметра визуально подразделялись на артериальные и венозные, после чего отдельно для каждой категории сосудов рассчитывался диаметр ветвей центральной артерии и вены сетчатки на определённой площади сегмента вокруг диска зрительного нерва (рисунок 2).

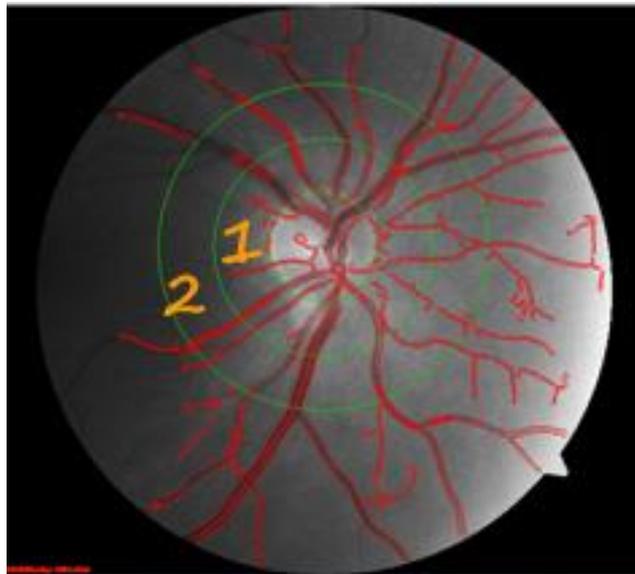


Рисунок 2 – Границы сегментов, в пределах которых анализировался диаметр сосудов

Всего было проанализировано 426 сосудов. Поиск связи между ПСЧ и диаметром центральных сосудов сетчатки проводился с помощью расчета коэффициента корреляции Пирсона в программе «Microsoft Excel».

Результаты и их обсуждение. При сопоставлении ПСЧ, полученных методами компьютерной кампиметрии и статической компьютерной периметрии был получен коэффициент корреляции Пирсона $r=0,86$, что указывает на наличие сильной положительной связи между получаемыми показателями и изучаемыми с помощью этих методов физиологическими процессами в сетчатке.

Для каждого пациента с АГ и испытуемого контрольной группы были рассчитаны средние значения ПСЧ верхнего и нижнего полуполей (ПСЧ выражались в децибелах, дБ), результаты которых представлены в таблице 1.

Таблица 1. Средние значения ПСЧ ($m \pm \sigma$, дБ) в полуполях центральной области поля зрения у пациентов с артериальной гипертензией и испытуемых контрольной группы

Испытуемые	Световая чувствительность в полуполях	
	Верхнее	Нижнее
АГ (n= 47)	$-4,6 \pm 5,21$ $p < 0,05$	$-5,55 \pm 5,56$ $p < 0,05$
Контроль (n=29)	$-1,41 \pm 1,91$ $p < 0,05$	$-1,28 \pm 1,93$ $p < 0,05$

Из таблицы 1 видно, что у пациентов с АГ ПСЧ, определённые методом статической компьютерной периметрии по “Humphrey”, значительно выше, чем ПСЧ испытуемых контрольной группы. Таким образом, СЧ у пациентов с АГ оказалась существенно ниже, чем у испытуемых контрольной группы. Подобные изменения СЧ наблюдались и при ее определении методом компьютерной кампиметрии.

Снижение СЧ может объясняться тем, что артериальная гипертензия вызывает два вида диффузных структурных изменений в системной микроциркуляции. Один из них называется микрососудистым разрежением, суть которого заключается в аномально низкой пространственной плотности артериол, капилляров и, возможно, венул; другой вид – это уменьшение диаметра просвета артериол.

Результаты недавних исследований сосудов сетчатки при АГ свидетельствуют о том, что наряду с уменьшением просвета артериол, происходит дилатация венул, что является дополнительным фактором, влияющим на патогенез АГ [4]. При анализе полученных нами данных выявлено увеличение в два раза относительного числа ветвей нижней височной вены с наибольшим диаметром (более 25 пк.) у пациентов с АГ (0,76), по сравнению с испытуемыми группы контроля (0,31). При исследовании СЧ в верхнем и нижнем полуполях нами было выявлено, что именно для нижнего полуполя зрения СЧ была достоверно более низкой у пациентов с АГ, чем у испытуемых контрольной группы, что может свидетельствовать о причинной связи между нарушением венозного оттока и снижением СЧ. Такое затруднение венозного оттока крови может быть следствием сдавления венозных сосудов в местах их перекреста с артериальными. Увеличение числа перекрестов отмечено

при клиническом обследовании наших пациентов методом офтальмоскопии, и его принято считать признаком, свидетельствующим о развитии артериальной ангио- и ретинопатии.

Корреляционный анализ показал, что между диаметром ветвей центральных сосудов сетчатки и показателями световой чувствительности имеется статистически значимая связь умеренной силы ($r=0,4$), что подтверждает существование зависимости световой чувствительности и ее изменений от интенсивности кровотока и, тем самым, возможность использования методов определения порогов световой чувствительности для раннего выявления нарушений гемодинамики в сетчатке и, возможно, в других органах и тканях.

Выводы:

1. Результаты перекрестного исследования СЧ сетчатки испытуемых методами компьютерной кампиметрии и статической компьютерной периметрии указывают на снижение ПСЧ в группе пациентов с АГ.

2. ПСЧ, определённые двумя методами находятся в близком соответствии (коэффициент корреляции $r=0,86$, $p<0,05$).

3. Обнаружено двухкратное увеличение числа ветвей нижней височной вены с наибольшим диаметром (более 25 мкм.) у пациентов с АГ (0,76 сосуда на 1 глаз), по сравнению с испытуемыми группы контроля (0,31) и значимое снижение СЧ в нижнем полуполе зрения у пациентов с АГ, в сравнении с испытуемыми контрольной группы. Той же направленности изменения плотности венозных сосудов и СЧ были у пациентов с АГ между верхним и нижним полуполями сетчатки.

4. Между диаметром ветвей центральных сосудов сетчатки и ПСЧ имеется статистически значимая связь умеренной силы ($r=0,4$).

E. A. Buben, E. A. Bur

INFLUENCE OF ARTERIAL HYPERTENSION ON RETINAL VASCULAR MORPHOLOGY AND LIGHT SENSITIVITY

Tutor Professor A. I. Kubarko,

Department of Normal physiology,

Belarusian State Medical University, Minsk

Литература

1. Изменения показателей зрительных функций как следствие и маркер нарушений гемодинамики в сосудах мозга / А. И. Кубарко, Ю. А. Кубарко, Д. А. Александров и др. // Сборник научных трудов, посвященный 10-летию юбилею сотрудничества между БГМУ, интервенционными кардиологами университета Западного Онтарио (Канада) и кардиологами РБ. Минск, Книгазбор, 2010. – С. 148-157.

2. Retinal signs and stroke revisiting the link between the eye and brain / M. L. Baker [et al.] // Stroke. – 2008. – Vol. 39. – P. 1371-1379

3. Fractal analysis of retinal vessels suggests that a distinct vasculopathy causes lacunar stroke / F.

69-я научно-практическая конференция студентов и молодых ученых с международным участием «Актуальные проблемы современной медицины и фармации-2015»

N. Doubal [et al.] // Neurology. – 2010. – Vol. 74 (14). – P. 1102-1107.

4. Ischemic Hypertension and microvascular remodeling / F. Feihl [et al.] // Cardiovascular research. – 2008. – Vol. 78. – P. 274-285.