

СОЧЕТАННОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АДАПТИВНОЙ ОПТИКИ И МЕТОДА КАЛИБРОМЕТРИИ В ПРОГНОЗИРОВАНИИ ОККЛЮЗИИ РЕТИНАЛЬНЫХ ВЕН ПРИ ВЕНОЗНОЙ ОККЛЮЗИИ ПАРНОГО ГЛАЗА У ПАЦИЕНТОВ С АНОМАЛИЯМИ РЕФРАКЦИИ

УДК 617.7:616.145.151.17–007.272–073

Поступила 12.02.2012 г.



О.А. Степушина, врач 1-го отделения микрохирургии глаза¹;
А.В. Большунов, д.м.н., профессор, зав. научно-исследовательской лабораторией новых лазерных технологий²;
И.Г. Сметанкин, д.м.н., зав. кафедрой глазных болезней³

¹Нижегородская областная клиническая больница имени Н.А. Семашко, Н. Новгород, 603126, ул. Родионова, 190;

²Научно-исследовательский институт глазных болезней РАМН, Москва, 119021, ул. Россолимо, 11, корпус А, Б;

³Нижегородская государственная медицинская академия, Н. Новгород, 603005, пл. Минина и Пожарского, 10/1

Цель исследования — изучить диагностическую ценность сочетанного использования адаптивной мультиспектральной фундус-камеры и метода калибromетрии в прогнозировании окклюзии ретинальных вен при венозной окклюзии парного глаза у пациентов с аномалиями рефракции.

Материалы и методы. Проведено обследование с применением адаптивной оптики в сочетании с калибromетрией сетчатки 30 пациентам с окклюзией ретинальных вен на парном глазу.

Результаты. Использование адаптивной мультиспектральной фундус-камеры и метода калибromетрии с расчетом артериоло-венулярного коэффициента является информативным методом прогнозирования окклюзии ретинальных вен при венозной окклюзии парного глаза. При значении рассчитанного коэффициента ниже 0,73 можно с достаточной степенью достоверности осуществлять прогнозирование развития венозной эмболии.

Ключевые слова: калибromетрия, адаптивная оптика, ангиоретинопатия.

English

Combined use of adaptive optics and calibrometry in retinal vein occlusion prognosis in venous occlusion of fellow eye in patients with refraction anomalies

O.A. Stepushina, Physician, the 1st Eye Microsurgery Department¹;
A.V. Bolshunov, D.Med.Sc., Professor, Head of Scientific Research Laboratory of New Laser Technologies²;
I.G. Smetankin, D.Med.Sc., Head of the Department of Eye Diseases³

¹Nizhny Novgorod Regional Clinical Hospital named after N.A. Semashko, Rodionova St., 190, Nizhny Novgorod, Russian Federation, 603126;

²Scientific Research Institute of Eye Diseases of Russian Academy of Medical Sciences, Rossolimo St., 11, building A, B, Moscow, Russian Federation, 119021;

Для контактов: Степушина Ольга Андреевна, тел. моб. +7 910-391-76-03; e-mail: olga-stepushina@yandex.ru

³Nizhny Novgorod State Medical Academy, Minin and Pozharsky Square, 10/1, Nizhny Novgorod, Russian Federation, 603005

The aim of the investigation is to study the diagnostic value of combined use of an adaptive multispectral fundus-camera and calibrometry for retinal vein occlusion prediction in patients with venous retinal occlusion and refraction anomalies on the fellow eye.

Materials and methods. 30 patients with retinal vein occlusion on the fellow eye were examined using combination of an adaptive optics and calibrometry.

Results. The use of adaptive multispectral fundus-camera and calibrometry calculating arteriovenular coefficient is an informative technique for retinal vein occlusion prediction in patients with venous retinal occlusion on the fellow eye. If the coefficient calculated is lower 0.73, venous embolism is likely to develop.

Key words: calibrometry, adaptive optics, angioretinopathy.

Окклюзия ретинальных вен — распространенная сосудистая патология сетчатки, составляющая 60–70% от всех сосудистых заболеваний сетчатки и уступающая только диабетической ангиоретинопатии по тяжести поражения заднего отрезка глазного яблока и развитию осложнений [1–3]. Распространенность данного заболевания составляет 2,14 на 1000 человек в возрасте старше 40 лет, причем этот показатель увеличивается с возрастом, достигая 5,36 на 1000 человек после 64 лет [4]. В последнее время отмечается рост частоты возникновения тромбозов ретинальных вен у молодых пациентов [5, 6]. Окклюзия центральной вены сетчатки и ее ветвей опасна не только быстрым снижением зрительных функций, но и развитием таких тяжелых осложнений, как рецидивирующие геморрагии, кистозная дистрофия макулярной зоны, вторичная неоваскулярная глаукома, которые усугубляют и без того низкие зрительные функции, приводя в 15% случаев к необратимой инвалидизации пациентов [7–9]. По данным В.Э. Танковского, из 76% больных с тромбозом вен сетчатки в 18,5% случаев в течение 7 лет обнаруживается поражение сосудов сетчатки парного глаза. У 16% поражение второго глаза наступает в течение 2 лет, у 64% — от 2 до 5 лет, у 20% — через 5 лет и более [10].

Изучение функционального состояния ретинальных сосудов имеет большое значение как для ранней и дифференциальной диагностики сосудистой патологии сетчатки, так и для выявления конкретных звеньев патогенеза. Недостатком современных методов диагностики сосудистой патологии глазного дна, таких как биомикроофтальмоскопия, фоторегистрация картины глазного дна при помощи серийной фундус-камеры, флюоресцентная ангиография глазного дна (ФАГД) с флюоресцеином, является невозможность получения изображения с высоким пространственным разрешением, что связано с aberrациями оптической системы глаза.

Одним из объективных методов изучения функционального состояния сосудов сетчатки является офтальмокалиброметрия. Адаптивная мультиспектральная фундус-камера (АМФК), созданная в МГУ им. М.В. Ломоносова (Россия), — прибор, позволяющий регистрировать aberrации глаза, корректировать их и получать снимки глазного дна с высоким пространственным разрешением.

Большой интерес для выявления ангиопатии сет-

чатки и прогнозирования окклюзии ретинальных вен представляет возможность сочетанного использования АМФК и метода калиброметрии, особенно при венозной окклюзии парного глаза. Работы по прогнозированию тромбоза на парном глазу в доступной литературе отсутствуют.

Цель исследования — изучить диагностическую ценность сочетанного использования адаптивной мультиспектральной фундус-камеры и метода калиброметрии в прогнозировании окклюзии ретинальных вен при венозной окклюзии парного глаза у пациентов с аномалиями рефракции.

Материалы и методы. Проведено исследование 30 пациентов (30 глаз) с окклюзией ретинальных вен на парном глазу в возрасте от 26 до 65 лет. Среди обследуемых больных было 16 женщин и 14 мужчин. Длительность наблюдения составила от 2 до 5 лет.

В зависимости от вида рефракции пациенты были разделены на две группы: 1-я — 14 пациентов (14 глаз) с эмметропической рефракцией (Em) и 2-я — 16 пациентов (16 глаз) с аметропией (миопией и гиперметропией) и астигматизмом (Am+Ast).

Исследование включало визометрию, авторефрактометрию, биомикроскопию тканей глазного дна, фоторегистрацию тканей глазного дна с использованием АМФК, фоторегистрацию тканей глазного дна с помощью серийной фундус-камеры ф. Торсон (Япония) TRS-NW200, ФАГД с флюоресцеином, калиброметрию сосудов глазного дна, проводимую с использованием компьютерной программы Image J (США). Диаметр сосудов измеряли по методике А.А. Трясковой [11]. Исследовали разветвления центральной артерии и центральной вены сетчатки после второй бифуркации, так как микрососуды этой градации наиболее подвержены патологическим изменениям [12]. Соотношение притока и оттока крови в системе микрососудов оценивали по значению артериоло-венулярного коэффициента (АВК), равного отношению площади поперечного сечения артериолы к площади поперечного сечения вены [13]. В норме отношение диаметра артериол к диаметру венул этой градации составляет 1:1,2, т.е. норматив АВК — 0,83 [11, 13]. Известно, что значения АВК менее 0,83 говорят о сужении артериол и/или расширении венул и риске развития сосудистой патологии [14]. Каждому пациенту проводили от 5 до 10 измерений калибра артериол и венул на участке после второй бифуркации, оценива-

ли артериоло-венулярный коэффициент. При значении АВК ниже 0,73 прогнозировали развитие венозного тромбоза на парном (здоровом) глазу.

Статистическую обработку полученных данных выполняли с использованием программного продукта Microsoft Excel и пакета прикладных программ Statistica 6.0 [15].

Результаты и обсуждение. Данные калибromетрии сосудов сетчатки с использованием АМФК, фундус-камеры ф. Торсон TRC-NW7SF и ФАГД с флюоресцеином у пациентов с венозной эмболией на парном глазу и эметропической рефракцией (см. таблицу) свидетельствуют, что АВК, рассчитанный по данным калибromетрии сосудов сетчатки с помощью АМФК, оказался меньше аналогичного показателя, рассчитанного при помощи серийной фундус-камеры, на 11% ($p < 0,001$). При этом АВК, рассчитанный по снимкам глазного дна, выполненным при помощи ФАГД, был на 11% меньше такового по результатам исследования с помощью фундус-камеры TRC-NW7SF ($p < 0,001$). Вместе с тем различия значений АВК, полученных с помощью АМФК и ФАГД, не являлись статистически значимыми.

У пациентов с венозной эмболией и аномалиями рефракции на парном глазу АВК, рассчитанный по данным калибromетрии сосудов сетчатки с помощью АМФК, оказался меньше аналогичного показателя, рассчитанного не только по данным, полученным с помощью серийной фундус-камеры (на 12%, $p < 0,01$), но и по данным ФАГД (на 4%, $p < 0,01$). При этом АВК, рассчитанный по данным ФАГД, был на 8% меньше такового по результатам исследования с помощью фундус-камеры TRC-NW7SF ($p < 0,01$).

Полученные данные показывают, что АВК у пациентов обеих групп оказался ниже нормы, а это свидетельствует о наличии ангиопатии сетчатки у всех обследованных больных. АВК, рассчитанный по снимкам глазного дна, выполненным при помощи АМФК, оказался значительно ниже значения АВК, рассчитанного с использованием фундус-камеры TRC-NW7SF и ФАГД с флюоресцеином у всех обследованных пациентов, особенно с аметропией и астигматизмом, что свидетельствует о более высокой чувствительности адаптивной оптики в визуализации начальных признаков ангиопатии. Использование калибromетрии и фоторегистрации картины глазного дна при помощи АМФК является неинвазивным и наиболее информативным методом прогнозирования развития венозного тромбоза на парном глазу.

Артериоло-венулярный коэффициент по данным калибromетрии сосудов сетчатки с использованием АМФК, серийной фундус-камеры и ФАГД с флюоресцеином ($M \pm m$)

Группа пациентов	Вид рефракции	Показатели АВК		
		АМФК (1)	Серийная фундус-камера (2)	ФАГД (3)
1-я (n=14)	Em	0,67±0,01 $p_{1-2} < 0,001$	0,75±0,01 $p_{2-3} < 0,001$	0,68±0,01
2-я (n=16)	Am+Ast	0,68±0,01 $p_{1-2} < 0,01$	0,77±0,02 $p_{2-3} < 0,01$	0,700±0,001 $p_{1-3} < 0,01$

Примечания: p_{1-2} ; p_{1-3} ; p_{2-3} — значимость различий показателей, рассчитанных по данным калибromетрии с использованием соответствующих методов.

дованных пациентов, особенно с аметропией и астигматизмом, что свидетельствует о более высокой чувствительности адаптивной оптики в визуализации начальных признаков ангиопатии. Использование калибromетрии и фоторегистрации картины глазного дна при помощи АМФК является неинвазивным и наиболее информативным методом прогнозирования развития венозного тромбоза на парном глазу.

Заключение. Использование адаптивной мультиспектральной фундус-камеры и метода калибromетрии с расчетом артериоло-венулярного коэффициента является информативным методом прогнозирования окклюзии ретинальных вен при венозной окклюзии парного глаза. При значении рассчитанного коэффициента ниже 0,73 можно с достаточной степенью достоверности осуществлять прогнозирование развития венозной эмболии. Преимуществами метода являются неинвазивность и возможность многократных повторных исследований. Данный способ дает возможность проведения своевременных превентивных лечебных мероприятий с постоянным контролем за состоянием здорового глаза при наличии венозного тромбоза на парном глазу.

Литература

1. Тарасова Л.Н., Киселева Т.Н., Фокин А.А. Глазной ишемический синдром. М; 2003; 176 с.
2. Тульцева С.Н., Астахов Ю.С. Окклюзия вен сетчатки. СПб; 2010; 112 с.
3. Yau J.W., Lee P., Wong T.Y., Best J., Jenkins A. Retinal vein occlusion: an approach to diagnosis, systemic risk factors and management. Intern Med J 2008; 38(12): 904–910.
4. Жаканова Г.К. Патогенетические аспекты тромбоза ретинальных вен и комплексные методы его лечения. Автореф. дис. ... канд. мед. наук. Алматы; 2009.
5. Астахов Ю.С., Тульцева С.Н. Этиологические факторы развития тромбоза вен сетчатки у пациентов молодого возраста. Региональное кровообращение и микроциркуляция 2004; 3: 39–42.
6. Ho J.D., Tsai C.Y., Liou S.W., Tsai R.S., Lin H.C. Seasonal variations in the occurrence of retinal vein occlusion: a five-year nationwide population-based study from Taiwan. Am J Ophthalmol 2008; 145(4): 722–728.
7. Alm A. Ocular circulation. In: Adler's physiology of the eye. Ed. by W.M. Hart. 1992; p. 198–227.
8. Hayreh S.S. Retinal vein occlusion. Indian J Ophthalmol 1994; 42(3): 109–132.
9. Rogers S., McIntosh R.L., Cheung N. et al. The prevalence of retinal vein occlusion: pooled data from population studies from the United States, Europe, Asia and Australia. Ophthalmology 2010; 117(2): 313–319.
10. Танковский В.Э. Тромбозы вен сетчатки. М: 4-й филиал Воениздата; 2002.
11. Балашевич Л.И. Оптические аберрации глаза: диагностика и коррекция. Окулист 2001; 22(6): 12–15.
12. Борисова С.А. Ультразвуковая доплерография в офтальмологии. Вестн офтальмол 1997; 113(6): 43–45.
13. Балаболкин М.И., Клебанова Е.М., Креминская В.М. Патогенез и механизмы развития ангиопатий при сахарном диабете. Кардиология 2000; 40(10): 74–87.
14. Котляр К.Е., Дроздова Г.А., Шамшинова А.М. Гемодинамика глаза и современные методы ее исследования. Глаукома 2007; 2: 64–71.
15. Кулаичев А.П. Методы и средства комплексного анализа данных. М: ФОРУМ: ИНФРА-М; 2006; 512 с.

References

1. Tarasova L.N., Kiseleva T.N., Fokin A.A. *Glaznoy ishemicheskiy sindrom* [Ocular ischemic syndrome]. Moscow; 2003; 176 p.
2. Tul'tseva S.N., Astakhov Yu.S. *Okklyuziya ven setchatki* [Retinal vein occlusion]. Saint Petersburg; 2010; 112 p.
3. Yau J.W., Lee P., Wong T.Y., Best J., Jenkins A. Retinal vein occlusion: an approach to diagnosis, systemic risk factors and management. *Intern Med J* 2008; 38(12): 904–910.
4. Zhakanova G.K. *Patogeneticheskie aspekty tromboza retinal'nykh ven i kompleksnye metody ego lecheniya*. Avtoref. dis. ... kand. med. nauk [Pathogenic aspects of retinal vein thrombosis and complex methods of its treatment. Abstract of Dissertation for the degree of Candidate of Medical Science]. Almaty; 2009.
5. Astakhov Yu.S., Tul'tseva S.N. *Regional'noe krovoobrashchenie i mikrotsirkulyatsiya — Regional Blood Circulation and Microcirculation* 2004; 3: 39–42.
6. Ho J.D., Tsai C.Y., Liou S.W., Tsai R.S., Lin H.C. Seasonal variations in the occurrence of retinal vein occlusion: a five-year nationwide population-based study from Taiwan. *Am J Ophthalmol* 2008; 145(4): 722–728.
7. Alm A. Ocular circulation. In: *Adler's physiology of the eye*. Ed. by W.M. Hart. 1992; p. 198–227.
8. Hayreh S.S. Retinal vein occlusion. *Indian J Ophthalmol* 1994; 42(3): 109–132.
9. Rogers S., McIntosh R.L., Cheung N. et al. The prevalence of retinal vein occlusion: pooled data from population studies from the United States, Europe, Asia and Australia. *Ophthalmology* 2010; 117(2): 313–319.
10. Tankovskiy V.E. *Trombozy ven setchatki* [Retinal vein thromboses]. Moscow: 4st filial Voenizdata; 2002.
11. Balashevich L.I. *Okulist — Oculist* 2001; 22(6): 12–15.
12. Borisova S.A. *Vestn Oftal'mol — Ophthalmology Reporter* 1997; 113(6): 43–45.
13. Balabolkin M.I., Klebanova E.M., Kreminskaya V.M. *Kardiologia — Cardiology* 2000; 40(10): 74–87.
14. Kotlyar K.E., Drozdova G.A., Shamshinova A.M. *Glaukoma — Glaucoma* 2007; 2: 64–71.
15. Kulaichev A.P. *Metody i sredstva kompleksnogo analiza dannykh* [Methods and techniques of data complex analysis]. Moscow: FORUM: INFRA-M; 2006; 512 p.