

А.Ю. Сафоненко^{1,2}, Е.Э. Иойлева^{1,2}, Н.А. Гаврилова², С.Г. Васильев³, Е.П. Андрусякова¹
**РЕЗУЛЬТАТЫ ДИНАМИЧЕСКОГО НАБЛЮДЕНИЯ ПАЦИЕНТА
С НЕАРТЕРИИТНОЙ ПЕРЕДНЕЙ ИШЕМИЧЕСКОЙ ОПТИЧЕСКОЙ
НЕЙРОПАТИЕЙ (КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ)**

¹ФГАУ НМИЦ МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова», г. Москва

²ФГБОУ ВО «Московский государственный медико-стоматологический университет
им. А.И. Евдокимова» Минздрава России, г. Москва

³ФГБОУ ВО «Московский государственный технический университет
им. Н.Э. Баумана», г. Москва

Цель. Динамическое наблюдение пациента с неартериитной передней ишемической оптической нейропатией (ПИН).

Материал и методы. Обследован мужчина 65 лет в период 18 дней, 1 и 4 месяца от начала заболевания. Дополнительно к стандартным методам исследования проводилась спектральная оптическая когерентная томография с функцией ангиографии (SD-OCTA). Количественно оценивалось среднее значение плотности радиальных перипапиллярных капилляров (РПК, %) и толщины слоя нервных волокон (СНВС, μm) в перипапиллярной сетчатке, для верхней и нижней половины диска зрительного нерва и в отдельности для каждого из 8 секторов перипапиллярной сетчатки.

Результаты: в период 1-го месяца от начала заболевания наблюдалось постепенное уменьшение отека перипапиллярной сетчатки (от 403 до 245 μm) с незначительными изменениями плотности РПК (от 39,6 до 39,8%). К 4-му месяцу от начала заболевания выявлены истончение толщины СНВС (73 μm), снижение комплекса ганглиозных клеток (76 μm) и снижение плотности РПК (29,4%).

Заключение. Метод SD-OCTA позволяет изучить состояние перипапиллярной и макулярной сетчатки у пациентов с ПИН, что необходимо для повышения эффективности проводимого лечения и предотвращения необратимой потери зрительных функций.

Ключевые слова: спектральная оптическая когерентная томография-ангиография, неартериитная передняя ишемическая оптическая нейропатия, перипапиллярная сетчатка, спектральная оптическая когерентная томография, слой нервных волокон сетчатки.

A.Yu. Safonenko, E.E. Ioyleva, N.A. Gavrilova, S.G. Vasiliev, E.P. Andrusyakova
**RESULTS OF DYNAMIC OBSERVATION OF A PATIENT WITH NON-ARTERITIC
ANTERIOR ISCHEMIC OPTIC NEUROPATHY (A CLINICAL CASE)**

Purpose: dynamic observation of a patient with non-arteritic anterior ischemic optic neuropathy (NAION).

Methods: a patient with unilateral acute NAION was examined during the period of 18 days, 1 and 4 months from the onset of the disease. Diagnosis of NAION was based on clinical examination and SD-OCTA (RTVue-XR, Optovue). SD-OCTA was used to measure the peripapillary vessel density (RPC, %) and retinal nerve fiber layer thickness (RNFL, μm) in peripapillary retina.

Results: in 1 month from the onset of the disease, a gradual decrease of RNFL edema (from 403 μm to 245 μm) was observed, with insignificant changes of the RPC density (from 39.6% to 39.8%). In 4 months from the onset of the disease, a thinning of the RNFL thickness (73 μm), a decrease in the ganglion cell complex (76 μm), and a decrease of the RPC density (29.4%) were revealed.

Conclusion: SD-OCTA allows to study the current of the pathological process which is necessary to improve the results of treatment and prevent loss of visual functions.

Key words: non-arteritic anterior ischemic optic neuropathy, NAION, spectral optical coherence tomography angiography, retinal nerve fiber layer, peripapillary retina.

Неартериитная передняя ишемическая оптическая нейропатия (ПИН) является наиболее распространенной острой нейропатией у пациентов старше 50 лет [1]. Одной из причин возникновения ПИН может быть недостаточное кровообращение в системе задних коротких цилиарных артерий, что впоследствии приводит к гипоперфузии зрительного нерва, развитию ишемии и в дальнейшем к формированию частичной атрофии зрительного нерва с резким снижением зрительных функций. ПИН часто сочетается с сосудистой патологией головного мозга и сердца как маркер инсульта или инфаркта миокарда.

Цель исследования – динамическое наблюдение пациента с неартериитной передней ишемической оптической нейропатией.

Материал и методы

Мужчина 65 лет впервые 17 дней назад обратился в поликлинику ФГБУ МНТК им.

акад. С.Н. Федорова (Москва) с жалобами на внезапное снижение зрения и появление горизонтальной полосы перед левым глазом после пробуждения. За день до случившегося, пациент отмечал появление «вспышек» перед левым глазом. Из анамнеза: 18 лет назад был установлен диагноз неартериитная ПИН правого глаза. Лечился по месту жительства со слабopоложительной динамикой. У пациента гипертоническая болезнь I стадии.

При первичном обращении пациенту было проведено стандартное офтальмологическое обследование. Для визуализации кровотока диска зрительного нерва (ДЗН) была выполнена спектральная оптическая когерентная томография с функцией ангиографии (SD-OCTA) с использованием системы OCT AngioVue™ (RTVue-XR, Optovue) по протоколу HD Angio Disk 4,5×4,5 мм с центрированием на ДЗН. Методом SD-OCTA количественно оценивалось

среднее значение плотности радиальных перипапиллярных капилляров (РПК, %) и толщины слоя нервных волокон (CHBC, μm) в перипапиллярной сетчатке (Peripapillary) для верхней (Superior-Hemi) и нижней (Inferior-Hemi) половин ДЗН и в отдельности для каждого из 8 секторов. Радикальные перипапиллярные капилляры находятся в поверхностном слое перипапиллярной сетчатки и анатомически соответствуют CHBC [2]. Сегмент «RPC», автоматически выделяемый прибором, представляет собой слой от внутренней пограничной мембраны до задней границы CHBC. Сканирование зоны макулярной сетчатки проводилось по протоколу HD Angio Retina 6*6 мм с центрированием на фовеа. Автоматически определялись средние показатели плотности сосудов, выраженные в процентах, в зоне парафовеа (ParaFovea) и перифовеа (PeriFovea) и в отдельности для 4 секторов в каждой зоне. ParaFovea – зона расположена между окружностью диаметром 1 и 3 мм относительно фовеа, а зона PeriFovea расположена между окружностью диаметром 3 и 6 мм от фовеа. Автоматическая сегментация макулярной сетчатки прибором на поверхностное и глубокое капиллярное сплетение позволяет количественно оценить плотность капилляров в данной области на разных уровнях. Поверхностное сплетение макулярной сетчатки анатомически суммарно соответствует слою нервных волокон, слою ганглиозных клеток и внутреннему плексиформному слою сетчатки. Глубокое сплетение макулярной сетчатки анатомически представляет собой совокупность внутреннего ядерного и наружного плексиформного слоев сетчатки [3,4]. Для определения функционального состояния сетчатки и зрительного нерва были выполнены электрофизиологические исследования (ЭФИ). Дополнительно пациент был направлен на МРТ головного мозга, ультразвуковую доплерографию (УЗДГ) сосудов головы и шеи, консультацию невролога, проведение лабораторных исследований (С-реактивный белок). Статистическая обработка данных выполнялась с использованием стандартной программы Excel.

Результаты и обсуждение

При первичном обращении пациента выявлено снижение остроты зрения обоих глаз: OD 0,3 cyl +1,0 ax 165=0,5; OS =0,01 н/к, ВГД (пневмотонометрия) =14 mmHg. При выполнении кинетической периметрии на правом глазу обнаружено клиновидное выпадение с нижне-носовой стороны и концентрическое сужение на 20 градусов, на левом глазу – клиновидное выпадение с нижне-носовой сторо-

ны. Длина глаз OD/OS: 23,86/23,82мм. Электрофизиологические показатели OD/OS: порог электрической чувствительности – 68/74мкА, электрическая лабильность – 32/30 Гц. Движение глаз в полном объеме. При биомикроскопии патологии не выявлено. При офтальмоскопии на правом глазу выявлены следующие изменения: ДЗН бледно-розового цвета, границы четкие, артерии сужены, калибр вен не изменен, в макулярной области без видимой патологии. На левом глазу: ДЗН отечен, границы размыты, артерии сужены, вены расширены, сетчатка в макулярной области без видимой патологии (рис.1).

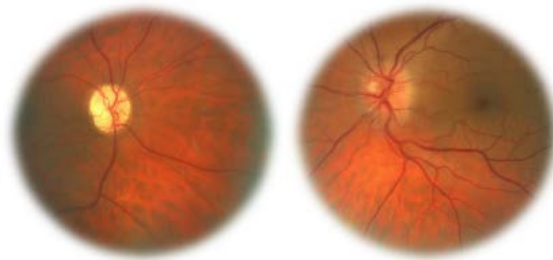


Рис. 1. Фундус-фотография глазного дна обоих глаз обследуемого пациента при первичном обращении

По данным SD-ОСТ на правом глазу выявлено истончение CHBC и комплекса ГКС, на левом – утолщение CHBC, ГКС – в пределах нормы. Средняя толщина CHBC OD=77 μm , OS=403 μm . Истончение CHBC OD в верхневисочном секторе до 62 μm . Наибольшее увеличение CHBC OS в нижненосовом секторе до 558 μm . По данным SD-ОСТА было обнаружено снижение кровотока перипапиллярной сетчатки обоих глаз. Среднее значение плотности РПК OD=27%, OS=39,6%. Заключение УЗДГ сосудов головы и шеи: стеноз внутренних сонных артерий на 20% с обеих сторон. При консультации невролога выставлен диагноз: дисциркуляторная энцефалопатия. Лабораторные исследования: СОЭ-15 мм/ч, С-реактивный белок – 0,4 мг/л. По результатам обследования был выставлен клинический диагноз: OD – частичная атрофия зрительного нерва (вследствие перенесенной ПИН), OS – неартериитная передняя ишемическая оптическая нейропатия.

Пациенту был проведен десятидневный курс консервативного (сосудорасширяющие, ноотропные, антиоксидантные препараты) и физиотерапевтического лечения левого глаза. При выписке острота зрения: OD 0,3 cyl +1,0 D ax 165=0,5; OS =0,02 н/к.

После окончания первого курса терапии пациент был обследован повторно (через 1 месяц от начала заболевания) и через 3 месяца (4 месяца от начала заболевания). Острота зрения на 4-м месяце от начала заболевания: OD 0,3 cyl +1,0 ax 165=0,5; OS =0,1 н/к.

Результаты динамического измерения параметров диска зрительного нерва и перипапиллярной сетчатки методами SD-OCT и SD-OCTA представлены в табл. 1-5.

Таблица 1

Динамика изменения плотности РПК левого глаза обследуемого пациента, %

Срок от начала ПИН	Perip apil	Sup-Hem	Inf-Hem	Nas Sup	Nas Inf	Inf Nas	Inf Temp	Temp Inf	Temp Sup	Sup Temp	Sup Nas
18 дней	39,6	37	42,4	40,2	41,5	43,7	43,5	40,8	40,7	35,9	29
1 месяц	39,8	35,6	44,1	38,3	47,7	45,7	44,1	37,8	38,3	29,4	33,8
4 месяца	29,4	28,6	30,3	27,2	31,6	27,8	20,9	41,1	36,9	23,1	25,9

Таблица 2

Динамика изменения толщины СНВС левого глаза обследуемого пациента, μm

Срок от начала ПИН	Perip apil	Sup-Hem	Inf-Hem	Nas Sup	Nas Inf	Inf Nas	Inf Temp	Temp Inf	Temp Sup	Sup Temp	Sup Nas
18 дней	403	367	444	384	398	558	539	268	195	441	452
1 месяц	245	183	314	259	354	468	303	80	77	156	203
4 месяца	73	66	81	72	86	108	69	51	48	63	77

Таблица 3
Динамика изменения плотности сосудов в поверхностном слое макулярной области левого глаза обследуемого пациента, %

Исследуемые зоны	Срок от начала ПИН		
	18 дней	1 месяц	4 месяца
Whole Image	49,1	44,1	33,3
Whole Sup-Hem	48,8	44,1	34,2
Whole Inf-Hem	49,3	44	32,3
Fovea	33,8	27	16,1
ParaF	53,2	51,2	37,7
PaF Sup-Hem	54,3	51,3	38,1
PaF Inf-Hem	52,1	51,1	37,3
PaF Temp	53,7	51,9	39,3
PaF Sup	55,4	53	39,2
PaF Nas	53,3	50	35,2
PaF Inf	50,4	50	37,1
PeriF	48,4	43,4	33,3
PeriF Sup-Hem	48,1	43,4	34,4
PeriF Inf-Hem	48,6	43,3	32,3
PeriF Temp	47,6	42,7	33,2
PeriF Sup	48,4	43,6	33,9
PeriF Nas	49,2	45,4	34
PeriF Inf	48,2	41,7	32,3

Таблица 4

Динамика изменения плотности сосудов в глубоком слое макулярной области левого глаза обследуемого пациента, %

Исследуемые зоны	Срок от начала ПИН		
	18 дней	1 месяц	4 месяца
Whole Image	40,5	42,5	43,7
Whole Sup-Hem	43,5	44,1	45
Whole Inf-Hem	37,5	40,8	42,4
Fovea	46,5	41,6	30,3
ParaF	44,2	48,3	49,5
PaF Sup-Hem	46,5	50,2	50,1
PaF Inf-Hem	41,9	46,4	48,9
PaF Temp	46,5	47,8	51,4
PaF Sup	47,4	51	49,6
PaF Nas	42,6	48,4	48,2
PaF Inf	40,3	45,8	48,7
PeriF	40,6	43,6	44,8
PeriF Sup-Hem	44,5	45,3	45,9
PeriF Inf-Hem	36,6	41,8	43,7
PeriF Temp	45,9	44	45,9
PeriF Sup	42,3	44,3	46,7
PeriF Nas	39	44,1	42,9
PeriF Inf	35,1	41,9	43,7

У обследуемого пациента на левом глазу в острой стадии ПИН наблюдалось резкое увеличение средней толщины перипапиллярной сетчатки – 403 μm , наибольшее значение этого показателя выявлялось в нижненосовом (Inf Nas) – 558 μm и нижневисочном (Inf

Temp) – 539 μm секторах. Показатели средней плотности РПК были снижены до 39,6%, наибольшие значения этого показателя регистрировались также в нижненосовом (43,7%) и нижневисочном (43,5%) квадрантах (рис. 2). Острое нарушение кровообращения в диске зрительного нерва привело к накоплению жидкости в сетчатке, наибольшее значение достигалось в пара- и перифовеальной зонах с носовой стороны – 388 μm и 399 μm соответственно.

Таблица 5

Динамика изменения толщины макулярной области и ганглиозных клеток сетчатки левого глаза обследуемого пациента, μm

Исследуемые зоны	Срок от начала ПИН		
	18 дней	1 месяц	4 месяца
Whole Image	337	325	279
Whole Sup-Hem	343	317	278
Whole Inf-Hem	332	334	280
Fovea	317	308	287
ParaF	363	349	315
PaF Sup-Hem	364	348	315
PaF Inf-Hem	361	350	315
PaF Temp	351	343	35
PaF Sup	357	347	316
PaF Nas	388	357	317
PaF Inf	354	348	313
PeriF	334	317	277
PeriF Sup-Hem	335	308	277
PeriF Inf-Hem	333	327	278
PeriF Temp	303	300	282
PeriF Sup	323	304	275
PeriF Nas	399	344	280
PeriF Inf	311	320	272
Aver GCC	113	105	76
Sup GCC	105	94	73
Inf GCC	120	117	79

В течение месяца наблюдались постепенное уменьшение отека перипапиллярной сетчатки – 245 μm с незначительным изменением плотности РПК – 39,8%, снижение средней толщины в макулярной области (Whole Image) – 325 μm , уменьшение плотности сосудов в поверхностном слое макулярной зоны (Whole Image) – 44,1%, постепенная гибель ганглиозных клеток сетчатки. Далее через 4 месяца после начала заболевания происходит

постепенное формирование частичной атрофии зрительного нерва, показатель средней толщины СНВС снижается до 73 μm , наименьшее значение – 48 μm в височно-верхнем секторе; средняя толщина макулярной зоны – 279 μm . Наблюдается снижение гемодинамических показателей в перипапиллярном и поверхностном слоях макулярной сетчатки. В глубоком слое макулярной сетчатки показатели плотности сосудов остаются стабильными.

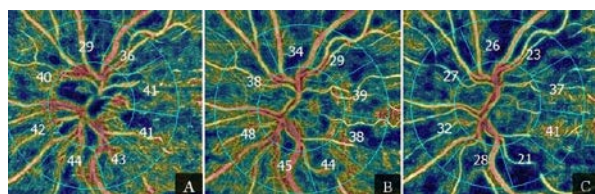


Рис. 2. Динамическое изменение кровотока в ДЗН левого глаза у обследуемого пациента на 18-й день (а), 1 месяц (б) и 4 месяца (с) от начала заболевания

Заключение

Таким образом, при динамическом наблюдении пациента в период 1 месяц от начала заболевания по полученным данным SD-OCT и SD-OCTA наблюдалось постепенное уменьшение отека перипапиллярной сетчатки с несущественными изменениями плотности РПК. К 4-му месяцу от начала заболевания выявлены истончение толщины СНВС, снижение комплекса ганглиозных клеток и плотности РПК. Метод SD-OCTA обеспечивает неинвазивный подход к наблюдению за капиллярами перипапиллярной и макулярной сетчатки, что позволяет более подробно изучить течение патологического процесса у данной категории больных для повышения эффективности проводимого лечения и предотвращения необратимой потери зрительных функций.

Сведения об авторах статьи:

Сафоненко Александра Юрьевна – аспирант кафедры глазных болезней ФГБОУ ВО МГМСУ им. А.И. Евдокимова Минздрава России. Адрес: г. Москва, ул. Делегатская, 20, стр. 1. E-mail: ia567@mail.ru. ORCID: 0000-0001-8048-4268.

Иойлева Елена Эдуардовна – д.м.н., профессор, главный научный сотрудник отдела терапевтической офтальмологии ФГАУ «НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова» Минздрава России. Адрес: г. Москва, Бескудниковский бульвар, 59А. Тел./факс: 8(499)488-85-24. E-mail: nauka@mntk.ru. ORCID: 0000-0001-5943-2463.

Гаврилова Наталья Александровна – д.м.н., профессор, заведующий кафедрой глазных болезней ФГБОУ ВО МГМСУ им. А.И. Евдокимова Минздрава России. Адрес: г. Москва, ул. Делегатская, 20, стр. 1. E-mail: n.gavrilova@mail.ru. ORCID: 0000-0003-0368-296X.

Васильев Сергей Геннадьевич – к.т.н., доцент кафедры инструментальной техники и технологии ФГБОУ ВО МГТУ им. Н.Э. Баумана. Адрес: 105005, г. Москва, 2-я Бауманская ул., 5, стр. 1. E-mail: sergv@bmstu.ru.

Андрусякова Елена Петровна – аспирант отдела офтальмоонкологии и радиологии ФГАУ «НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова» Минздрава России. Адрес: г. Москва, Бескудниковский бульвар, 59А. E-mail: andr@proandro.ru. ORCID: 0000-0003-1190-2811.

ЛИТЕРАТУРА

1. Johnson, L.N. Incidence of nonarteritic and arteritic anterior ischemic optic neuropathy. Population-based study in the state of Missouri and Los Angeles County, California / L.N. Johnson, A.C. Arnold // J Neuro-Ophthalmol. – 1994. – Vol.14, №1. – P. 38-44.
2. Henkind, P. Radial peripapillary capillaries of the retina / P. Henkind // Brit. J. Ophthalmol. – 1967. – Vol.51, №2. – P. 115-123. doi: 10.1136/bjo.51.2.115
3. Quantitative optical coherence tomography angiography of vascular abnormalities in the living human eye / Y. Jia [et al.] // Proc. Natl. Acad. Sci. – 2015. – Vol.112, №18. – P. 2395-2402. doi: 10.1073/pnas.1500185112
4. Detailed vascular anatomy of the human retina by projection-resolved optical coherence tomography angiography / J.P. Campbell [et al.] // Sci Rep. – 2017. – Vol. 7. – P.42201. doi: 10.1038/srep42201
5. Сафоненко, А.Ю. Современные технологии визуализации в диагностике патологии зрительного нерва / А.Ю. Сафоненко, Е.Э. Иойлева // Практическая медицина. – 2018. – №3 (114). – С.156-160.
6. Иойлева, Е.Э. Параметры ОКТ-ангиографии макулярной зоны сетчатки и диска зрительного нерва у здоровых лиц молодого возраста / Е.Э. Иойлева, М.С. Кривошеева, Е.П. Андрусякова // Российская детская офтальмология. – 2019. – №3. – С. 38-42. <https://doi.org/10.25276/2307-6658-2019-3-38-42>

REFERENCES

1. Johnson, L.N. Incidence of nonarteritic and arteritic anterior ischemic optic neuropathy. Population-based study in the state of Missouri and Los Angeles County, California / L.N. Johnson, A.C. Arnold // J Neuro-Ophthalmol. – 1994. – Vol.14, №1. – P. 38-44.
2. Henkind, P. Radial peripapillary capillaries of the retina / P. Henkind // Brit. J. Ophthalmol. – 1967. – Vol.51, № 2. – P. 115-123. doi: 10.1136/bjo.51.2.115
3. Quantitative optical coherence tomography angiography of vascular abnormalities in the living human eye / Y. Jia [et al.] // Proc. Natl. Acad. Sci. – 2015. – Vol.112, №18. – P. 2395-2402. doi: 10.1073/pnas.1500185112
4. Detailed vascular anatomy of the human retina by projection-resolved optical coherence tomography angiography / J.P. Campbell [et al.] // Sci Rep. – 2017. – Vol. 7. – P.42201. doi: 10.1038/srep42201.
5. Safonenko, A.Yu. Modern visualization technologies in diagnosing the optic nerve pathologies / A.Yu. Safonenko, E.E. Ioyleva // Practical medicine. – 2018. – Vol. 3(114). – P. 156-160.
6. Ioyleva, E.E. OCT – angiography parameters of the macular area of the retina and optic nerve in healthy young people / E.E. Ioyleva, M.S. Krivosheeva, E.P. Andrusyakova // Russian ophthalmology of children. – 2019. – Vol. 3. – P. 38-42. <https://doi.org/10.25276/2307-6658-2019-3-38-42>.