

УДК 617.753.29:611.843.3-073:611.133.32

# ОСОБЕННОСТИ ГЕМОДИНАМИЧЕСКИХ И МОРФОМЕТРИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЙ ДИСКА ЗРИТЕЛЬНОГО НЕРВА У ПАЦИЕНТОВ С ОПТИЧЕСКОЙ НЕЙРОПАТИЕЙ ПРИ ВЫСОКОЙ ОСЛОЖНЕННОЙ БЛИЗОРУКОСТИ

Н.Г. Завгородняя, О.О. Денисова

ГУ «Запорожская медицинская академия последипломного образования МЗ Украины»  
– г. Запорожье, Украина

Оптическая нейропатия при высокой усложненной короткозорости є однією з причин прогресуючого зниження зорових функцій і обумовлена гемодинамічними та морфометричними змінами міопічного ока.

**Мета дослідження:** підвищення якості діагностики оптичної нейропатії при високій усложненій короткозорості шляхом визначення особливостей гемодинамічних та морфометричних змін диска зорового нерва при даній нозології.

**Матеріали і методи.** Обстежено 115 осіб (158 очей) віком від 17 до 38 років (середній вік  $27,3 \pm 3,4$  року) з оптичною нейропатією на фоні високої усложненої короткозорості. Групу порівняння склали 25 осіб (50 очей) без клінічно значущої офтальмопатології. Крім загального офтальмологічного обстеження, всім пацієнтам виконувалася доплерографія очної артерії та досліджувалися морфометричні параметри диска зорового нерва (ДЗН) на апараті HRT II.

**Результати та їх обговорення.** У всіх короткозорих пацієнтів з оптичною нейропатією було відзначено зниження корегованої гостроти зору в середньому на 40%, звуження сумарного поля зору на 14%, збільшення порогу електричної чутливості за фосфеном (ПЕЧФ) на 35% щодо аналогічних результатів у групі порівняння. Крім того, наявність оптичної нейропатії при високій усложненій короткозорості характеризувалася зменшенням площі нейроретинального обідка до  $1,39 \pm 0,06$  мм<sup>2</sup> (на 5,4%), об'єму нейроретинального обідка в середньому до  $0,36 \pm 0,05$  мм<sup>3</sup> (на 32%), товщини перипапільярних нервових волокон до  $0,13 \pm 0,02$  мм (на 48%,  $p < 0,05$ ), площі перипапільярних нервових волокон до  $0,68 \pm 0,05$  мм<sup>2</sup> (на 39,3%,  $p < 0,05$ ). Гемодинамічні зміни в основній групі полягали в зниженні систолічної швидкості кровотоку в очній артерії до  $31,2 \pm 1,12$  см/сек. (на 20,2%,  $p < 0,05$ ), діастолічної швидкості – до  $7,4 \pm 0,85$  см/сек. (на 8,4%).

**Висновок.** Розвиток оптичної нейропатії при високій усложненій короткозорості супроводжується зниженням гостроти зору, звуженням полів зору, а також характеризується витонченням шару перипапільярних нервових волокон і уповільненням кровотоку в очній артерії.

**Ключові слова:** оптична нейропатія, висока усложнена короткозорість, перипапільярні нервові волокна, гемодинаміка ока.

В настоящее время близорукость находится на четвертом месте среди заболеваний органа зрения, приводящих к инвалидности в Украине, и достигает 12,5%. За последние 9 лет в Украине количество больных с диагнозом *дегенеративная миопия* увеличилось на 4,5%, и это определено как социальная проблема [5].

Изменение биомеханических свойств склеры и гемодинамических показателей миопического глаза, нарушения микроциркуляции, приводящие к ишемии тканей заднего отрезка глазного яблока, оказывают повреждающее действие на зрительный нерв и нервные волокна в периневральной области с после-

дующим развитием оптической нейропатии (ОН) [1, 4]. Данная нозология характеризуется хронической прогрессирующей гибелью ганглиозных клеток сетчатки и их аксонов, что обуславливает снижение зрительных функций и приводит к развитию частичной или полной атрофии зрительного нерва. Частота данного осложнения при высокой усложненной близорукости, по данным различных авторов, колеблется от 29 до 60%, что связано с отличиями в методологическом уровне исследований и сложностями ранней диагностики данной патологии [2, 3].

Исследование особенностей гемодинамики глаза и морфометрических параметров диска зри-

тельного нерва во взаимосвязи с аксиальной длиной глазного яблока у пациентов с высокой осложненной близорукостью может дополнить уже имеющиеся данные о патогенезе и предоставляет возможность ранней диагностики оптической нейропатии при данной нозологии.

**Цель исследования:** повышение качества диагностики оптической нейропатии при высокой осложненной близорукости как проявления изменения гемодинамических показателей миопического глаза и морфометрических параметров диска зрительного нерва.

**Материалы и методы.** Основную группу составили 115 человек (158 глаз) в возрасте от 17 до 38 лет (средний возраст  $27,3 \pm 3,4$  года) с оптической нейропатией на фоне высокой осложненной близорукости. Лиц мужского пола – 48 человек, женского – 67 человек. Сферический эквивалент клинической рефракции находился в пределах  $-6,0$ – $16,75$  дптр и в среднем составлял  $-10,43 \pm 2,65$  дптр.

Грубой соматической патологии, хронических заболеваний внутренних органов в стадии обострения у обследуемых пациентов выявлено не было.

Сопутствующая офтальмопатология была диагностирована у 73 человек (121 глаз) в виде деструкции стекловидного тела у 56 человек (82 глаза), «паркетное» глазное дно – 31 человек (53 глаза), очаги фокальной хориоретинальной атрофии – у 57 человек (71 глаз), диффузной – 48 человек (59 глаз), отслойка задней гиалоидной мембраны – у 49 человек (61 глаз), наличие конуса или кольца у диска зрительного нерва до 1,5 ДД – у 69 человек (101 глаз), задняя стафилома – у 32 человек (54 глаза). Критериями исключения были: непрозрачные оптические среды, близорукость до  $-6,0$  дптр, склероукрепляющие операции в анамнезе, сопутствующая клинически значимая офтальмопатология (глаукома, диабетическая ретинопатия, оптическая нейропатия не связанного с миопией генеза: сосудистая, посттравматическая, токсическая и др.).

Группу сравнения составили 25 человек (50 глаз) с эмметропией, миопией и гиперметропией до 0,75 дптр без клинически значимой офтальмопатологии.

Всем пациентам проводили офтальмологическое обследование, которое состояло из визометрии, офтальмоскопии, биомикроскопии, тонометрии, компьютерной рефрактометрии, определения порога электрической чувствительности по фосфену (ПЭЧФ) и лабильности критической частоты слияния мельканий (КЧСМ), автоматической статической периметрии и кинетической периметрии по Ферстереру с определением суммарного поля зрения по 8-ми меридианам, ультразвуковой эхобиометрии и доп-

плерографии глазничной артерии, исследования морфометрических параметров ДЗН при помощи Heidelberg Retina Tomograph.

Статистическую обработку полученных данных проводили с помощью программы Microsoft Excel 2000XP с вычислением выборочных средних значений стандартных отклонений, стандартных ошибок средних отклонений и коэффициентов корреляции. Анализ проводили с использованием *t*-критерия Стьюдента с 95% уровнем значимости.

**Результаты и их обсуждение.** Пациенты с ОН на фоне высокой осложненной близорукости предъявляли жалобы на постепенное снижение зрения, нечеткость изображения, периодический «туман» перед глазами. Офтальмоскопическая картина глазного дна при ОН характеризовалась различной степенью выраженности изменениями диска зрительного нерва: от легкого побледнения диска до монотонной бледности (секторальной или тотальной), наличием конуса или кольца у диска зрительного нерва, которые нередко приобретали неправильную форму и занимали площадь до 1,5 ДД, диффузными хориоретинальными атрофическими очагами на периферии глазного дна, формированием задней стафилемы.

Передне-задний размер глазного яблока у пациентов основной группы находился в пределах от 25,10 мм до 29,40 мм и в среднем составлял  $26,93 \pm 1,08$  мм. Величина передне-заднего отдела глазного яблока пациентов группы сравнения находилась в пределах от 22,10 мм до 24,70 мм и в среднем составляла  $23,36 \pm 0,95$  мм.

Корригированная острота зрения у пациентов основной группы в среднем составляла  $0,60 \pm 0,15$  и по мере увеличения передне-заднего размера глаз пациентов снижалась с  $0,77 \pm 0,12$  до  $0,50 \pm 0,10$  – на 54,0% ( $p < 0,05$ ).

Средняя величина суммарного поля зрения в исследуемой группе составляла  $422,9 \pm 14,72$  град. Дефекты полей зрения в виде абсолютных скотом среди всех пациентов с близорукостью высокой степени были выявлены в 20,1% случаев (33 глаза), в виде относительных – в 36,7% случаев (58 глаз). Отсутствие скотом без сужения суммарного поля зрения было зафиксировано в 20,8% случаев (33 глаза).

Следует отметить: степень выявленных нарушений полей зрения нарастала с увеличением ПЗО глазного яблока, что подтверждается уменьшением средней величины суммарного поля зрения с  $463,2 \pm 14,5$  град. у пациентов с величиной ПЗО 25,0–26,0 мм до  $382,6 \pm 19,8$  град. у пациентов с величиной ПЗО 29,1–29,4 мм (на 17,5%,  $p < 0,05$ ). При этом данный показатель в основной группе

был статистически достоверно отличным от аналогичного в группе сравнения  $490,7 \pm 18,1$  при различных величинах ПЗО глазных яблок пациентов с близорукостью высокой степени.

Средняя величина показателя ПЭЧФ в основной группе составляла  $81,3 \pm 8,6$  мкА и увеличивалась по мере удлинения сагиттальной оси глазного яблока с  $71,3 \pm 11,4$  мкА при ПЗО 25,0–26,0 мм до  $91,4 \pm 8,3$  мкА при ПЗО 29,1–29,4 мм (на 21,9%,  $p < 0,05$ ). Средняя величина показателя КЧСМ в исследуемой группе составляла 32,3±2,5 Гц и снижалась по мере увеличения ПЗО с  $37,5 \pm 2,6$  Гц до  $27,2 \pm 2,6$  Гц (на 27,5%,  $p < 0,05$ ). При этом данные показатели в исследуемой группе были статистически достоверно отличимы от аналогичных в группе сравнения (табл. 1).

При проведении лазерной сканирующей офтальмоскопии на приборе HRT II нами оценивались такие показатели, как: площадь ДЗН (disc area), площадь нейро-ретинального пояса (НПП) (rim area), объем НПП (rim volum), средняя толщина ретинальных нервных волокон (mean RNFL thickness) вдоль контурной линии, определяющей границы диска, площадь поперечного сечения ре-

тинальных нервных волокон вдоль контурной линии (RNFL cross sectional area).

В основной группе средняя величина площади ДЗН (Disc area) увеличилась с  $2,29 \pm 0,32$  мм<sup>2</sup> при ПЗО 25,0–26,0 мм до  $2,69 \pm 0,11$  мм<sup>2</sup> при ПЗО 29,1–29,4 мм (на 14,9%,  $p < 0,05$ ). При этом уже при величине ПЗО 27,1–28,0 мм и более данный показатель статистически достоверно отличается от аналогичного в группе сравнения (табл. 2).

Средняя величина площади НПП (Rim area) уменьшалась с  $1,42 \pm 0,09$  мм<sup>2</sup> при величине ПЗО 25,0–26,0 мм до  $1,36 \pm 0,05$  мм<sup>2</sup> при величине ПЗО 29,1–29,4 мм (на 4,2%,  $p < 0,05$ ) и статистически отличалась от аналогичного показателя в группе сравнения лишь при величине ПЗО более 29,1 мм.

Показатель средней величины объема НПП (Rim volum) снижался с  $0,45 \pm 0,07$  мм<sup>3</sup> до  $0,27 \pm 0,01$  мм<sup>3</sup> по мере увеличения ПЗО глаз (на 40,0%,  $p < 0,05$ ) и был статистически отличим от аналогичного показателя в группе сравнения при величине ПЗО 26,1 мм и выше.

Показатель средней толщины перипапиллярных нервных волокон (mean RNFL thickness) снижался с  $0,19 \pm 0,02$  мм до  $0,07 \pm 0,02$  мм (на 36,8%,

Таблица 1

**ПЭЧФ и КЧСМ у пациентов с близорукостью высокой степени в зависимости от величины ПЗО глаза**

Величина ПЗО, мм		Количество глаз	ПЭЧФ, мкА	КЧСМ, Гц
Основная группа	25,0–26,0	17	$71,3 \pm 11,4^*$	$37,5 \pm 2,6^*$
	26,1–27,0	43	$73,7 \pm 10,7^*$	$33,8 \pm 2,6^*$
	27,1–28,0	48	$77,1 \pm 6,1^*$	$30,6 \pm 2,7^*$
	28,1–29,0	22	$89,1 \pm 6,7^*$	$27,5 \pm 2,2^*$
	29,1–29,4	28	$91,4 \pm 8,3^*$	$27,2 \pm 2,6^*$
Группа сравнения		50	$52,3 \pm 8,6$	$44,5 \pm 4,5$

Примечание \* – уровень значимости отличий с группой сравнения  $p < 0,05$ .

Таблица 2

**Морфометрические параметры ДЗН пациентов с ОН при близорукости высокой степени в зависимости от величины ПЗО глаза**

ПЗО, мм	n	Disc area, мм <sup>2</sup>	Rim area, мм <sup>2</sup>	Rim volum, мм <sup>3</sup>	Mean RNFL thickness, мм	RNFL cross sectional area, мм <sup>2</sup>	
Основная группа	25,0–26,0	17	$2,29 \pm 0,32$	$1,42 \pm 0,09$	$0,45 \pm 0,07$	$0,19 \pm 0,02^*$	$0,82 \pm 0,10^*$
	26,1–27,0	43	$2,53 \pm 0,19$	$1,41 \pm 0,08$	$0,38 \pm 0,05^*$	$0,16 \pm 0,02^*$	$0,73 \pm 0,11^*$
	27,1–28,0	48	$2,65 \pm 0,14^*$	$1,38 \pm 0,11$	$0,33 \pm 0,02^*$	$0,13 \pm 0,03^*$	$0,64 \pm 0,07^*$
	28,1–29,0	22	$2,69 \pm 0,16^*$	$1,40 \pm 0,04$	$0,28 \pm 0,02^*$	$0,09 \pm 0,02^*$	$0,55 \pm 0,08^*$
	29,1–29,4	28	$2,69 \pm 0,11^*$	$1,36 \pm 0,05^*$	$0,27 \pm 0,01^*$	$0,07 \pm 0,02^*$	$0,56 \pm 0,04^*$
Группа сравнения	50	$2,32 \pm 0,20$	$1,47 \pm 0,09$	$0,53 \pm 0,09$	$0,25 \pm 0,06$	$1,12 \pm 0,13$	

Примечание \* – уровень значимости отличий с группой сравнения  $p < 0,05$ .

$p < 0,05$ ) и был статистически отличим от аналогичного показателя в группе сравнения при всех степенях увеличения ПЗО глаз пациентов исследуемой группы.

Показатель средней площади перипапиллярных нервных волокон (RNFL cross sectional area) снижался по мере увеличения сагиттальной оси глаз с  $0,82 \pm 0,1 \text{ мм}^2$  до  $0,56 \pm 0,04 \text{ мм}^2$  (на 31,7%,  $p < 0,05$ ) и был статистически отличим от аналогичного показателя в группе сравнения при всех степенях увеличения ПЗО глаз пациентов исследуемой группы.

У пациентов с величиной ПЗО 25,0–26,0 мм в 88,3% случаев имеет место изменение хотя бы одного из пяти исследуемых морфометрических параметров ДЗН. Таким образом, можно предположить, что уже при минимальном увеличении передне-заднего размера глазного яблока при близорукости имеет место тенденция к снижению толщины перипапиллярных нервных волокон. Следует отметить, что при величине ПЗО 26,1–27,0 мм частота случаев с определением отклонений от нормы по данным НРТ II составляла 95,4%, тогда как при величине ПЗО 27,1 мм и более у всех пациентов имело место изменение хотя

бы одного из пяти исследуемых морфометрических параметров ДЗН (табл. 3).

Изучение гемодинамики в глазничной артерии показало снижение показателя средней величины систолической скорости кровотока с увеличением ПЗО с 25,0 мм до 29,4 мм на 17,11% ( $p < 0,05$ ), показатель средней диастолической скорости кровотока снизился на 12,3% ( $p < 0,05$ ), показатель пульсового индекса – на 4% ( $p < 0,05$ ). Показатель средней величины индекса резистентности оставался стабильным при различных вариантах величины ПЗО глаз пациентов исследуемой группы и не имел статистически значимых отличий от аналогичного показателя в группе сравнения (табл. 4).

При проведении корреляционного анализа оценивалась сила и характер взаимосвязи между исследуемыми параметрами зрительного анализатора пациентов основной группы и величиной ПЗО глаза (табл. 5).

Отмечена обратная корреляционная связь средней силы между показателями скорректированной остроты зрения, суммарного поля зрения по 8-ми меридианам, ПЭЧФ, КЧСМ и величиной ПЗО глазного яблока у пациентов исследуемой группы.

Таблица 3

**Частота изменений параметров ДЗН по данным НРТ II у пациентов с ОН в зависимости от величины ПЗО**

ПЗО, мм		n	Количество глаз, (%)			
			1	2	3	4
Основная группа	25,0–26,0	17	2 (11,7%)	9 (52,9%)	4 (23,5%)	2 (11,7%)
	26,1–27,0	43	2 (4,6%)	12 (27,9%)	17 (39,5%)	12 (27,9%)
	27,1–28,0	48	–	5 (10,4%)	19 (39,6%)	24 (50,0%)
	28,1–29,0	22	–	6 (27,3%)	7 (31,8%)	9 (40,9%)
	29,1–29,4	28	–	3 (10,7%)	6 (21,4%)	19 (67,8%)
Всего		158	4 (2,6%)	35 (22,1%)	53 (33,5%)	66 (41,8%)

*Примечание.* 1: изменения исследуемых показателей в сравнении с нормой, заложенной в программу оценки ДЗН, отсутствуют; 2: 1–2 показателя имеют сниженные значения; 3: 3–4 показателя имеют сниженные значения; 4: все показатели изменены относительно нормы.

Таблица 4

**Гемодинамические показатели кровотока в глазничной артерии у пациентов с близорукостью высокой степени в зависимости от величины ПЗО глаза**

ПЗО, мм		n	V max, см/сек.	V min, см/сек.	PI	RI
Основная группа	25,0–26,0	17	$34,12 \pm 1,51^*$	$8,06 \pm 0,76$	$1,24 \pm 0,04^*$	$0,76 \pm 0,01$
	26,1–27,0	43	$32,41 \pm 1,53^*$	$7,75 \pm 1,79$	$1,23 \pm 0,06^*$	$0,76 \pm 0,02$
	27,1–28,0	48	$29,92 \pm 1,42^*$	$7,10 \pm 0,85^*$	$1,23 \pm 0,07^*$	$0,76 \pm 0,03$
	28,1–29,0	22	$28,50 \pm 1,34^*$	$6,99 \pm 0,92^*$	$1,21 \pm 0,08^*$	$0,76 \pm 0,03$
	29,1–29,4	28	$28,28 \pm 0,69^*$	$7,07 \pm 1,35^*$	$1,19 \pm 0,15^*$	$0,75 \pm 0,06$
Группа сравнения		50	$39,12 \pm 2,22$	$8,07 \pm 1,09$	$1,31 \pm 0,07$	$0,79 \pm 0,03$

*Примечание* \* – уровень значимости отличий с группой сравнения  $p < 0,05$ .

При этом полученные коэффициенты корреляции статистически достоверны ( $p < 0,05$ ).

Следует отметить наличие сильной обратной корреляционной связи между показателями толщины и площади перипапиллярных нервных волокон и величиной ПЗО глазного яблока у пациентов исследуемой группы. При этом данные коэффициенты корреляции статистически достоверны ( $p < 0,05$ ). Связь между показателем площади ДЗН и величиной ПЗО была прямой, средней силы и статистически достоверной ( $p < 0,05$ ). Показатель объема НРП был связан с величиной ПЗО обратной корреляцией средней силы ( $p < 0,05$ ). Корреляционная связь слабой силы в исследуемой группе имела место лишь между показателями площади НРП и величиной ПЗО, при этом имела обратное направление и была статистически достоверной ( $p < 0,05$ ).

Проведенная корреляция у пациентов исследуемой группы позволяет определить связь между показателем систолической скорости кровотока в глазничной артерии и величиной ПЗО как сильную, обратного направления и статистически достоверную ( $p < 0,05$ ). Показатель диастолической скорости кровотока имел с величиной ПЗО обратную корреляционную связь средней силы ( $p < 0,05$ ). Показатели пульсового индекса и индекса резистентности имели статистически недостоверную слабую зависимость от величины ПЗО ( $p > 0,05$ ).

### Выводы

1. Оптическая нейропатия при высокой осложненной близорукости характеризуется снижением корригированной остроты зрения на 36,4%, сужением суммарного поля зрения на 16,0%, появлением абсолютных в 20,1% случаев и относительных скотом у 36,7% пациентов, повышением ПЭЧФ на 35,0%, снижением КЧСМ на 29,6%, при этом выраженность данных патологических отклонений коррелирует со степенью увеличения размера ПЗО глазного яблока.

2. Особенности морфометрических показателей ДЗН у пациентов с оптической нейропатией при высокой осложненной близорукости являются уменьшение площади и объема невральноего ободка на 6,8% и 32,1% соответственно, снижение толщины и площади перипапиллярных нервных волокон на 44,0% и 38,4% соответственно.

3. Изменение функциональных и морфометрических показателей в глазах с оптической нейропатией при миопии происходит на фоне замедления систолической и диастолической скоростей кровотока в глазничной артерии на 21,7% и 8,3% соответственно, снижения пульсового индекса – на 6,9%.

### Литература

1. Акоюн А. И. Особенности диска зрительного нерва при глаукоме и миопии / А. И. Акоюн, Г.А. Маркосян, Е.П. Тарутта, В.П. Еричев // Глаукома. - 2005. - № 4 – С. 57 – 62.

Таблица 5

### Коэффициенты корреляции (r) между величиной ПЗО глазного яблока и исследуемыми показателями зрительного анализатора

Показатель	Основная группа, n=158		Группа сравнения, n=50	
	r	p	r	p
Visus с корр.	-0,37	<0,05	0,02	>0,05
Суммарное поле зрения по 8 меридианам	-0,54	<0,05	-0,13	>0,05
ПЭЧФ	0,55	<0,05	0,10	>0,05
КЧСМ	-0,61	<0,05	0,25	>0,05
Disc area	0,55	<0,05	0,19	>0,05
Rim area	-0,18	<0,05	0,26	>0,05
Rim volum	-0,57	<0,05	0,22	>0,05
Mean RNFL thickness	-0,83	<0,05	0,18	>0,05
RNFL cross sectional area	-0,71	<0,05	0,11	>0,05
V max	-0,80	<0,05	-0,10	>0,05
V min	-0,59	<0,05	-0,12	>0,05
Pi	-0,29	>0,05	-0,13	>0,05
Ri	0,10	>0,05	0,15	>0,05

2. Бровкина А.Ф. О дифференциальной диагностике некоторых видов оптической нейропатии / А. Ф. Бровкина, Г. А. Щуко // Рус. Мед. Журн. Клиническая офтальмология. – 2008. – № 1. – С. 30 – 33.
3. Горбатюк Т.Л. Морфометрические и функциональные показатели зрительного нерва в диагностике приобретенной миопии: дис. ... канд. мед. наук: 14.01.18 / Горбатюк Татьяна Леонидовна. – Одесса, 2012.- 121 с.
4. Кригер Н. Д. Патогенез и лечение оптической нейропатии различного генеза / Н. Д. Кригер // Рус. Мед. Журн. Клиническая офтальмология. – 2007. – № 1. С. 40 – 43.
5. Моїсєнко Р. О. Офтальмологічна допомога в Україні за 2006–2011 роки: [Аналітично-статистичний довідник] / Р. О. Моїсєнко, М. В. Голубчиков, Г. О. Слабкий, С. О. Риков // – К., 2012. – 184 с.

## ОСОБЕННОСТИ ГЕМОДИНАМИЧЕСКИХ И МОРФОМЕТРИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЙ ДИСКА ЗРИТЕЛЬНОГО НЕРВА У ПАЦИЕНТОВ С ОПТИЧЕСКОЙ НЕЙРОПАТИЕЙ ПРИ ВЫСОКОЙ ОСЛОЖНЕННОЙ БЛИЗОРУКОСТИ

*Н.Г. Завгородняя, О.О. Денисова*

Оптическая нейропатия при высокой осложненной близорукости является одной из причин прогрессирующего снижения зрительных функций и обусловлена гемодинамическими и морфометрическими изменениями миопического глаза.

**Цель исследования:** повышение качества диагностики оптической нейропатии при высокой осложненной близорукости путем определения особенностей гемодинамических и морфометрических изменений диска зрительного нерва при данной нозологии.

**Материалы и методы.** Обследовано 115 человек (158 глаз) в возрасте от 17 до 38 лет (средний возраст  $27,3 \pm 3,4$  года) с оптической нейропатией на фоне высокой осложненной близорукости. Группу сравнения составили 25 человек (50 глаз) с эметропией, миопией и гиперметропией до 0,75 дптр без клинически значимой офтальмопатологии. Помимо общего офтальмологического обследования всем пациентам проводилось определение порога электрической чувствительности и лабильности критической частоты слияния мельканий по фосфену, выполнялась ультразвуковая эхобиометрия и доплерография глазничной артерии, исследовались морфометрические параметры диска зрительного нерва на аппарате HRT II.

**Результаты и их обсуждение.** У всех близоруких пациентов с оптической нейропатией были отмечены изменения зрительных функций, что проявлялось снижением скорректированной остроты зрения в среднем на 40%, сужением суммарного поля зрения на 14%, увеличением порога электрической чувствительности по фосфену на 35% относительно аналогичных результатов в группе сравнения. Кроме того, развитие оптической нейропатии при высокой осложненной близорукости характеризуется уменьшением площади нейроретинального пояса в среднем до  $1,39 \pm 0,06$  мм<sup>2</sup> (на 5,4%), объема нейроретинального пояса в среднем до  $0,36 \pm 0,05$  мм<sup>3</sup> (на 32%), толщины перипапиллярных нервных волокон в среднем до  $0,13 \pm 0,02$  мм (на 48%,  $p < 0,05$ ), средней площади перипапиллярных нервных волокон до  $0,68 \pm 0,05$  мм<sup>2</sup> (на 39,3%,  $p < 0,05$ ). Гемодинамические изменения в основной группе заключались в снижении систолической скорости кровотока в глазничной артерии в среднем до  $31,2 \pm 1,12$  см/сек. (на 20,2%,  $p < 0,05$ ), диастолической скорости – до  $7,4 \pm 0,85$  см/сек. (на 8,4%).

**Заключение.** Развитие оптической нейропатии при высокой осложненной близорукости сопровождается снижением остроты зрения, сужением полей зрения, а также характеризуется истончением слоя перипапиллярных нервных волокон и замедлением кровотока в глазничной артерии.

**Ключевые слова:** оптическая нейропатия, высокая осложненная близорукость, перипапиллярные нервные волокна, гемодинамика глаза.

## FEATURES HEMODYNAMIC AND MORPHOMETRIC CHANGES OF THE OPTIC DISC IN PATIENTS WITH OPTIC NEUROPATHY AT HIGH COMPLICATED MYOPIA

*N.G. Zavgorodnyaya, O.O. Denisova*

State Institution «Zaporizhzhia Medical Academy of Postgraduate Education  
of the Ministry of Public Health of Ukraine»  
*Zaporizhzhia, Ukraine*

**Summary.** Complicated high myopia with optic neuropathy is one of the reasons for the progressive reduction of visual functions. Changes in hemodynamic parameters myopic eyes, microcirculation disturbances, leading to tissue ischemia posterior segment of the eye, have a damaging effect on the optic nerve, and the nerve fibers in the perineural region, followed by the development of optic neuropathy.

**Purpose.** Improving the quality of diagnosis of optic neuropathy with high complicated myopia by determining the characteristics of hemodynamic and morphometric changes in the optic disc at this nosology.

**Materials and Methods:** The study included 115 people (158 eyes) aged from 17 to 38 years (mean  $27,3 \pm 3,4$  years) with optic neuropathy in the background of complicated high myopia. The comparison group consisted of 25 people (50 eyes) with emmetropia, myopia and hyperopia up to 0.75 diopters without clinically significant ophthalmopathy. Apart from the general ophthalmic examination was performed ophthalmic artery Doppler, were studied morphometric parameters of the optic disk on the machine HRT II.

**Results and discussion.** The anteroposterior size of the eyeball from the main group ranged from 25.10 mm to 29.40 mm and the average was  $26,93 \pm 1,08$  mm. The value of anteroposterior size comparison group of patients ranged from 22.10 mm to 24.70 mm and the average was  $23,36 \pm 0,95$  mm.

All myopic patients with optic neuropathy have been marked changes in visual function, manifested decrease corrected visual acuity on average by 40%, narrowing the total field of view of 14%, an increase of 35% threshold of electrical sensitivity of phosphine relatively similar results in the comparison group.

In addition, the development of optic neuropathy at high complicated myopia is characterized by a decrease in the area neuroretinal rim to an average of  $1,39 \pm 0,06$  mm<sup>2</sup> (by 5.4%), volume neuroretinal rim to an average of  $0,36 \pm 0,05$  mm<sup>3</sup> (by 32%), the thickness of the peripapillary nerve fibers to an average of  $0,13 \pm 0,02$  mm (by 48%,  $p < 0.05$ ), the average area of peripapillary nerve fibers to  $0,68 \pm 0,05$  mm<sup>2</sup> (by 39.3%,  $p < 0.05$ ). Hemodynamic changes in the study group was to reduce systolic blood flow velocity in the ophthalmic artery in average  $31,2 \pm 1,12$  cm/s (20.2%,  $p < 0.05$ ), diastolic velocity – up  $7,4 \pm 0,85$  cm/s (8.4%).

Myopic patients had severe and moderate correlations between functional, morphometric and hemodynamic parameters of the visual analyzer and the magnitude of the anterior-posterior axis of the eye.

**Conclusion.** 1. The optic neuropathy at complicated high myopia is characterized by a decrease in corrected visual acuity of 36.4%, narrowing the total field of view of 16.0%, the absolute appearance in 20.1% of cases and relative cattle at 36.7% of patients, while the severity of these of pathological changes correlate with the degree of increase in the size of the MSP eyeball.

2. The features of morphometric parameters of the optic disc in patients with optic neuropathy with high myopia complications are decrease in area and volume of neural rim of 6.8% and 32.1%, respectively, decrease in thickness and extent of peripapillary nerve fibers by 44.0% and 38.4 %, respectively.

3. Change in functional and morphometric parameters in eyes with optic neuropathy in myopia comes amid slowing systolic and diastolic blood flow velocities in the ophthalmic artery in the 21.7% and 8.3%, respectively, reducing the pulse index – 6.9%.

**Key words:** *optic neuropathy, high complicated myopia, peripapillary nerve fibers, eyes hemodynamics.*

Рецензент – Могілевський С.Ю., д.мед.н., професор  
Стаття надійшла до редакції 25.08.2015 р.