

УДК 616.833.115:617.7-007.681-021.5-008.331.1

<https://doi.org/10.51523/2708-6011.2022-19-2-07>

Морфометрические параметры диска зрительного нерва у пациентов с симптоматической офтальмогипертензией и вторичной глаукомой, развившейся на фоне эндокринной офтальмопатии

О. П. Садовская, Л. В. Дравица

Гомельский государственный медицинский университет, г. Гомель, Беларусь

Резюме

Цель исследования. Провести анализ морфометрических параметров диска зрительного нерва (ДЗН) у пациентов с симптоматической офтальмогипертензией и вторичной глаукомой, развившейся на фоне эндокринной офтальмопатии (ЭОП), по данным оптической когерентной томографии (ОКТ).

Материалы и методы. Проведена оценка морфометрических параметров ДЗН и толщины слоя нервных волокон сетчатки (СНВС) по данным ОКТ 175 пациентов (350 глаз и орбит) с различными формами и активностью ЭОП. Диагноз «Симптоматическая офтальмогипертензия при активном течении ЭОП» выставлен 30 пациентам (60 глаз). Диагноз «Впервые выявленная вторичная открытоугольная глаукома, развившаяся при неактивном течении ЭОП» выставлен 30 пациентам (58 глаз и орбит). Контрольную группу составили 30 соматически здоровых лиц, сопоставимых по возрасту и полу, без клинических признаков ЭОП, с нормальным уровнем офтальмотонуса.

Результаты. У пациентов с симптоматической офтальмогипертензией выявлено утолщение перипапиллярного СНВС до Ме 95,5 [90; 101] мкм (критерий Манна — Уитни, $U = 1107$, $p = 0,0002$), увеличение площади нейроретинального пояса (НРП) до Ме 1,65 [1,5; 1,9] мм² (критерий Манна — Уитни, $U = 1425$; $p = 0,04$). У пациентов с вторичной глаукомой, развившейся на фоне ЭОП, установлено статистически значимое снижение средней толщины СНВС до Ме 85 [80; 89] мкм (на 8 %) по сравнению с контрольной группой (критерий Манна — Уитни, $U = 553$, $p = 0,00$). Площадь НРП также статистически значимо уменьшена до Ме 1,15 [1,0; 1,2] мм² (критерий Манна — Уитни, $U = 255,5$; $p = 0,00$).

Заключение. У пациентов с симптоматической офтальмогипертензией и активным течением процесса выявлены признаки утолщения СНВС и НРП, что обусловлено отеком ретробульбарных тканей и развитием компрессионно-ишемической оптиконеуропатии. Для пациентов со вторичной глаукомой характерно ремоделирование параметров ДЗН за счет снижения средней толщины СНВС перипапиллярной зоны, уменьшения площади НРП и расширения экскавации, что характерно для глаукомной оптиконеуропатии.

Ключевые слова: эндокринная офтальмопатия, вторичная глаукома, симптоматическая офтальмогипертензия

Вклад авторов. Садовская О.П.: концепция и дизайн исследования, обзор публикаций по теме статьи, сбор материала, статистическая обработка данных, написание текста; Дравица Л.В.: концепция и дизайн исследования, проверка критически важного содержания, утверждение рукописи для публикации.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Источники финансирования. Исследование проведено без спонсорской поддержки.

Для цитирования: Садовская ОП, Дравица ЛВ. Морфометрические параметры диска зрительного нерва у пациентов с симптоматической офтальмогипертензией и вторичной глаукомой, развившейся на фоне эндокринной офтальмопатии. Проблемы здоровья и экологии. 2022;19(2):57–62. DOI: <https://doi.org/10.51523/2708-6011.2022-19-2-07>

Morphometric parameters of the optic nerve in patients with symptomatic ophthalmohypertension and secondary glaucoma associated with endocrine ophthalmopathy

Olga P. Sadovskaya, Lydmila V. Dravitsa

Gomel State Medical University, Gomel, Belarus

Abstract

Objective. To analyze the morphometric parameters of the optic disc (OD) in patients with symptomatic ophthalmohypertension and secondary glaucoma associated with endocrine ophthalmopathy (EOP) according to the data of optical coherence tomography (OCT).

Materials and methods. The morphometric parameters of OD and retinal nerve fiber layer (RNFL) thickness were assessed according to OCT data of 175 patients (350 eyes and orbits) with different forms and activity of EOP. 30 patients (60 eyes and orbits) were diagnosed with symptomatic ophthalmohypertension in active EOP stage. 30 patients (58 eyes and orbits) were diagnosed for the first time with secondary open-angle glaucoma associated with inactive EOP course. The control group comprised 30 somatically healthy individuals comparable in terms of age and sex without clinical EOP symptoms with normal ophthalmic tonus.

Results. The patients with symptomatic ophthalmohypertension have revealed increased peripapillary RNFL thickness up to Me 95.5 [90; 101] μm (Mann-Whitney $U=1107$, $p=0.0002$), and increased neuro-retinal rim (NRR) area up to Me 1.65 [1.5; 1.9] mm^2 (Mann-Whitney test $U=1425$; $p=0.04$). The patients with secondary glaucoma associated with EOP have found a statistically significant decrease of the average RNFL thickness to Me 85[80;89] μm (by 8%) compared to the control group (Mann-Whitney $U=553$, $p=0.00$). The NRR area was statistically significantly reduced to Me 1.15 [1.0; 1.2] mm^2 (Mann-Whitney $U=255.5$; $p=0.00$).

Conclusion. Patients with symptomatic ophthalmohypertension and active course of the process detect signs of increased RNFL and NRR area thickness, which is related to retrobulbar fiber swelling and development of compressive ischemic optic neuropathy. Patients with secondary glaucoma are characterized by remodeling of OD parameters at the expense of decreased average peripapillary RNFL thickness, reduced NRR area and extended excavation, which is typical for glaucomatous optic neuropathy.

Keywords: endocrine ophthalmopathy, secondary glaucoma, symptomatic ophthalmohypertension

Author contributions. Sadovskaya O.P.: research concept and design, reviewing publications on the topic of the article, collecting material, statistical data processing, creating a sample database, article writing; Dravitsa L.V.: research concept and design, checking critical content, approving the manuscript for publication.

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

Funding. The study was conducted without sponsorship.

For citation: Sadovskaya OP, Dravitsa LV. Morphometric parameters of the optic nerve in patients with symptomatic ophthalmohypertension and secondary glaucoma associated with endocrine ophthalmopathy. Health and Ecology Issues. 2022;19(2):57–62. DOI: <https://doi.org/10.51523/2708-6011.2022-19-2-07>

Введение

Эндокринная офтальмопатия — хроническое аутоиммунное воспаление мягких тканей орбиты, протекающее с вторичным вовлечением в патологический процесс структур глазного яблока.

Картина ЭОП представлена большим разнообразием клинических симптомов, что затрудняет как диагностику самого патологического состояния, так и определение степени поражения мягких тканей орбиты, а следовательно, и определение стратегии лечения [5]. Бровкина А. Ф. (1983) предложила классификацию ЭОП, выделив три последовательные формы заболевания: тиреотоксический экзофтальм, отечный экзофтальм и эндокринная миопатия [6].

Активное течение ЭОП, субкомпенсация и декомпенсация процесса сопровождаются повышением уровня внутриглазного давления (ВГД), сдавлением зрительного нерва (ЗН), поражением роговицы [1, 2, 3, 4]. Увеличение внутриорбитального давления приводит к натяжению и сдавлению зрительного нерва и развитию компрессионно-ишемической оптиконеуропатии за счет нарушения аксоплазматического транспорта и ишемии [7]. Продолжительная офтальмогипертензия позволяет отнести пациентов с ЭОП к группе риска по развитию вторичной глаукомы [10, 11, 12].

Также необходимо учитывать общие механизмы патогенеза вторичной глаукомы и компрессионно-ишемической (дистиреоидной) нейропатии при ЭОП. Механическая компрессия зрительного нерва при отечной форме ЭОП, приводящая к нарушению перфузии, замедлению и блокаде аксоплазматического тока нервных волокон, является причиной развития оптической нейропатии с последующим торпидным переходом в атрофию зрительного нерва [7]. Поэтому вопросы изучения повреждения ЗН при офтальмогипертензии и вторичной глаукоме на фоне ЭОП по-прежнему являются актуальными.

Одним из современных методов оценки параметров ДЗН и перипапиллярной толщины СНВС является ОКТ (optical coherence tomography). Установлено, что оптическая нейропатия при ЭОП характеризуется неспецифическим повреждением зрительного нерва [8]. Объективизация состояния ДЗН и толщины СНВС у пациентов с ЭОП необходима для уточнения степени поражения нервных волокон сетчатой оболочки глаза [9]. При этом ОКТ ДЗН информативна не только в активной стадии процесса, но и при переходе в неактивную стадию. Michailovic N. с соавторами выявили у пациентов в неактивной стадии процесса статистически значимое уменьшение плотности сосудов микроциркуляторного русла макулярной области и ДЗН по сравнению с

контрольной группой здоровых лиц [10]. Уменьшение гемоперфузии в области ДЗН может являться маркером развития и прогрессирования вторичной глаукомы у пациентов с ЭОП.

Цель исследования

Провести анализ морфометрических параметров ДЗН у пациентов с симптоматической офтальмогипертензией и вторичной глаукомой, развившейся на фоне ЭОП, по данным ОКТ.

Материалы и методы

Проведена оценка параметров ДЗН и толщины СНВС по данным ОКТ у 175 пациентов (350 глаз и орбит) с различными формами и активностью ЭОП. После их обследования диагноз «Симптоматическая офтальмогипертензия при активном течении ЭОП» был выставлен 30 пациентам (60 глаз), диагноз «Впервые выявленная вторичная открытоугольная глаукома, развившаяся при неактивном течении ЭОП», — также 30 пациентам (58 глаз и орбит). I стадия глаукомы диагностирована у 10 пациентов, II стадия — у 20 пациентов.

В контрольную группу вошли 30 соматически здоровых лиц (60 глаз и орбит), сопоставимых по возрасту и полу, без клинических признаков ЭОП, с нормальным уровнем офтальмотонуса.

У всех пациентов тщательно собирали жалобы, анамнез. Особое внимание уделяли признакам активности аутоиммунного процесса, которую определяли с помощью шкалы клинической активности CAS (Clinical Activity Score, Mourits et al., в редакции 1997) в баллах для каждой орбиты отдельно.

Полное диагностическое обследование включало: визометрию, определение характера зрения, определение объема монокулярных дукций на дуге Ферстера, экзофтальмометрию по Гертелю, тонометрию по Маклакову, гониоскопию трехзеркальной линзой Гольдмана, биомикроскопию, офтальмоскопию, ультразвуковое исследование глаза и ретробульбарного пространства (ОТI-scan US-3300, Канада), ОКТ макулярной зоны и ДЗН (Cirrus HD-OCT (Carl Zeiss, USA)), статическую периметрию (Humphrey Zeiss HFA II 740i, Германия), пороговая программа SITA-Standard, тест 30-2. Для уточнения формы ЭОП, степени тяжести, размера глазодвигательных мышц всем пациентам проведена магнитно-резонансная томография (МРТ) орбит (GE Signa HD 1.5T).

Все пациенты консультированы эндокринологом. Диагноз патологии щитовидной железы

установлен на основании данных осмотра и показателей уровня гормонов щитовидной железы и ультразвукового исследования.

Диагноз симптоматической офтальмогипертензии и вторичной глаукомы верифицировался на основании: активности процесса, характерных изменений со стороны ДЗН при офтальмоскопии, данных суточной тонометрии, гониоскопии (наличие характерных изменений угла передней камеры у пациентов с ЭОП: отек корня радужной оболочки, неоваскуляризация и обнажение сосудов корня радужной оболочки, дистрофические изменения корня радужной оболочки и трабекулярной сети), результатам ОКТ и стандартной автоматизированной периметрии.

Статистическая обработка данных проводилась с использованием программного обеспечения: Microsoft Excel и пакета «Statistica», 12 (StatSoft, Inc., USA). Количественные показатели оценивались на предмет соответствия нормальному распределению с помощью критерия Шапиро — Уилка (при числе исследуемых менее 50) или критерия Колмогорова — Смирнова (при числе исследуемых более 50). Данные приведены в виде медианы (Me), первым и третьим квартилями — Q25–Q75. Для попарного сравнения двух независимых выборок использовался U-критерий Манна — Уитни.

Результаты и обсуждение

Клиническая характеристика исследуемых групп отображена в виде таблицы со значениями медианы и интерквартильным размахом (верхний и нижний квартиль) (таблица 1).

Диагноз «Симптоматическая офтальмогипертензия» выставлен 30 пациентам (60 глаз и орбит). Активность процесса по шкале CAS составила Me 6 [5; 7] баллов, что соответствует высокоактивному течению ЭОП. Средняя длительность ЭОП от дебюта до постановки диагноза в данной группе пациентов составила Me 6 [4; 7] месяцев, что также по срокам развития соответствует стадии активной клеточной инфильтрации аутоиммунного процесса. Уровень офтальмотонуса при первичном осмотре составил Me 29 [27,5; 29] мм рт. ст.

Диагноз «Впервые выявленная вторичная глаукома, развившаяся на фоне ЭОП» при неактивном течении процесса (активность по шкале CAS Me 2 [1; 2] балла) выставлен 30 пациентам (58 глаз и орбит). Средняя длительность течения ЭОП от дебюта до постановки диагноза составила Me 28 [24; 36] мес. Исходный уровень ВГД на момент постановки диагноза — Me 27 [26; 29] мм рт. ст.

Таблица 1. Клиническая характеристика обследуемых групп
Table 1. Clinical characteristics of the studied groups

Исследуемый показатель	Группа контроля, n = 30 (60 глаз и орбит)	Группа с симптоматической офтальмогипертензией, n = 30 (60 глаз и орбит)	Группа с вторичной глаукомой, n = 30 (58 глаз и орбит)
Средний возраст, лет, Me [25; 75]	49 [38; 53]	48,5 [42; 60]	55 [52; 64]
Экзофтальмометрия по Гертелю, мм, Me [25; 75]	15 [14; 16]	24 [22; 25]	23 [21; 24]
Активность процесса по шкале CAS, Me [25; 75]	0 [0; 0]	6 [5; 7]	2 [1; 2]
ВГД, мм рт. ст., Me [25; 75]	19 [18; 20]	29 [27,5; 29]	27 [26; 29]
Ср. длительность течения ЭОП, мес., Me [25; 75]	—	6 [4; 7]	28 [24; 36]

Таблица 2. Значение показателей средней толщины слоя нервных волокон перипапиллярной зоны в группе контроля и основной группе
Table 2. Values of the average thicknesss of the peripapillary retinal nerve fiber layer and neuro-retinal rim area in the control and main study groups

Исследуемый показатель	Группа контроля, n = 30 (60 глаз и орбит)	Группа с симптоматической офтальмогипертензией, n = 30 (60 глаз и орбит)	Группа с вторичной глаукомой, n = 30 (58 глаз и орбит)
Средняя толщина СНВС, мкм, Me [25; 75]	92 [89; 95]	95,5 [90; 101]*	85 [80; 89]*
Площадь НРП, мм ² , Me [25; 75]	1,5 [1,4; 1,78]	1,65 [1,5; 1,9]*	1,15 [1,0; 1,2]*
Среднее соотношение диаметра экскавации и диаметра ДЗН, Me [25; 75]	0,32 [0,22; 0,4]	0,38 [0,23; 0,49]	0,55 [0,5; 0,61]*
Толщина СНВС в верхнем секторе, мкм, Me [25; 75]	110 [101; 115,5]	112,5 [104,5; 119]	100,5 [90; 109]*
Толщина СНВС в нижнем секторе, мкм, Me [25; 75]	115,5 [103,5; 121]	127 [115; 136,5]*	105 [101; 111]*
Толщина СНВС в назальном секторе, мкм, Me [25; 75]	66 [62; 70]	71,5 [64; 82,5]*	64 [58; 68]
Толщина СНВС в темпоральном секторе, мкм, Me [25; 75]	62 [58,5; 67]	64,5 [56,5; 71]	53,5 [46; 60]*

* $p < 0,05$ — статистическая значимость различий обследуемых групп

Спектральная ОКТ позволяет метрически определить толщину СНВС и площадь НРП, которые являются наиболее информативными показателями в ранней диагностике глаукомы.

У пациентов с симптоматической офтальмогипертензией выявлено статистически значимое утолщение средней толщины СНВС перипапиллярного слоя — Me 95,5 [90; 101] мкм (критерий Манна — Уитни, $U = 1107$; $p = 0,0002$), что характерно для компрессионно-ишемической оптиконейропатии при активном течении ЭОП. При анализе площади НРП выявлено статистически значимое увеличение — до 1,65 [1,5; 1,9] мм² (критерий Манна — Уитни, $U = 1425$; $p = 0,04$). Утолщение НРП и перипапиллярного слоя СНВС

возможно обусловлено замедлением кровотока в ретинальных венах и пропотеванием жидкости из капилляров в перипапиллярную сетчатку и ДЗН [3].

Анализ толщины СНВС перипапиллярной зоны по секторам у пациентов с симптоматической офтальмогипертензией выявил статистически значимое утолщение слоя нервных волокон в назальном секторе — Me 71,5 [64; 82,5] мкм и нижнем секторе — Me 127 [115; 136,5] мкм (критерий Манна — Уитни, $U = 1215$, $p = 0,002$; $U = 934$, $p = 0,0001$ соответственно). Среднее соотношение диаметра экскавации и диаметра ДЗН — Me 0,38 [0,23; 0,49] (критерий Манна — Уитни, $U=1481$; $p = 0,09$).

У пациентов со вторичной глаукомой, развившейся на фоне ЭОП, выявлено статистически значимое истончение средней толщины СНВС (таблица 2) — до Ме 85 [80; 89] мкм (на 8 %) по сравнению с контрольной группой (критерий Манна — Уитни, $U = 553$; $p = 0,00$). При анализе данных толщины СНВС в темпоральном, верхнем, нижнем и назальном секторе выявлены статистически значимые истончения в верхнем — Ме 100,5 [90; 109] мкм, нижнем — Ме 105 [101; 111] мкм и темпоральном секторе — Ме 53,5 [46; 60] (критерий Манна — Уитни, $U = 868$, $p = 0,0003$; $U = 1101$, $p = 0,0005$; $U = 681$, $p = 0,001$ соответственно).

При анализе показателей площади НРП установлено статистически значимое уменьшение у пациентов со вторичной глаукомой, развившейся на фоне ЭОП — Ме 1,15 [1,0; 1,2] мм² по сравнению с группой контроля (критерий Манна — Уитни, $U = 255,5$; $p = 0,00$). Также у пациентов со вторичной глаукомой установлено увеличение среднего соотношения диаметра экскавации и диаметра ДЗН до Ме 0,55 [0,5; 0,61] по сравнению с контрольной группой (критерий Манна — Уитни, $U = 275$; $p = 0,00$).

Выводы

1. В ходе проведенного исследования у пациентов с симптоматической офтальмогипертензией выявлено статистически достоверное утолщение перипапиллярного слоя до Ме 95,5 [90; 101] мкм (критерий Манна — Уитни, $U = 1107$; $p = 0,0002$), увеличение площади НРП до 1,65 [1,5; 1,9] мм² (критерий Манна — Уитни, $U = 1425$; $p = 0,04$), что является признаком компрессионно-ишемической оптиконейропатии при активном течении ЭОП и, возможно, обусловлено замедлением кровотока в ретинальных венах и пропотеванием жидкости из капилляров в перипапиллярную сетчатку и диск зрительного нерва.

2. Симптоматическая офтальмогипертензия у пациентов с активным течением процесса сочетается с компрессионно-ишемической оптиконейропатией.

3. У пациентов со вторичной глаукомой, развившейся на фоне ЭОП, установлено ремоделирование параметров ДЗН со статистически значимым снижением средней толщины СНВС до Ме 85 [80; 89] мкм (на 8 %) и площади НРП — Ме 1,15 [1,0; 1,2] мм² по сравнению с группой контроля (критерий Манна — Уитни, $U = 255,5$; $p = 0,00$), что характерно для глаукомной оптиконейропатии.

Список литературы

1. Fan SX, Zeng P, Li ZJ, et al. The Clinical Features of Graves' Orbitopathy with Elevated Intraocular Pressure. *J Ophthalmol.* 2021;9879503. DOI: <https://doi.org/10.1155/2021/9879503>
2. Лихванцева ВГ, Коростелёва ЕВ, Борисенко ТЕ, Скопинцева ММ. Особенности гидродинамики глаза на фоне тиреоидной дисфункции. *Офтальмология.* 2020;17(3):407-413. DOI: <https://doi.org/10.18008/1816-5095-2020-3-407-413>
3. Бровкина АФ. Оптическая нейропатия и отёчный экзофтальм: симптом или осложнение? *Офтальмологические ведомости.* 2020;13(1):71-76. DOI: <https://doi.org/10.17816/OV25334>
4. Smith TJ, Hegedüs L. Graves' disease. *N Engl J Med.* 2016;375:1552-1565. DOI: <https://doi.org/10.1056/NEJMra1510030>
5. Бровкина АФ, Стоюхина АС. Классификация эндокринной офтальмопатии. *Проблемы эндокринологии.* 2006;52(5):11-15. DOI: <https://doi.org/10.14341/probl200652511-15>
6. Бровкина АФ. Эндокринная офтальмопатия. М.: ГЭОТАР-Медиа; 2008. 176 с.
7. Бровкина АФ, Щуко АГ. О дифференциальной диагностике некоторых видов оптической нейропатии. *Клиническая офтальмология.* 2008;(1):30-33. [дата обращения 2021 ноябрь 20]. Режим доступа: https://www.rmj.ru/articles/ofthalmologiya/O_differencialnoy_diagnostike_nekotoryh_vidov_opticheskoy_neyropatii/
8. Таскина ЕС, Харинцева СВ, Харинцев ВВ, Серкин ДМ. Новые возможности в диагностике эндокринной офтальмопатии (обзор литературы). *Клиническая и экспериментальная тиреоидология.* 2017;13(3):20-28. DOI: <https://doi.org/10.14341/ket2017320-28>
9. Харинцева СВ, Серебрякова ОВ, Харинцев ВВ, Серкин ДМ. Оптическая когерентная томография в диагностике нейропатии у больных с эндокринной офтальмопатией. *Бюллетень ВСНЦ СО РАМН.* 2011;6:97-99. [дата обращения 2021 ноябрь 20]. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/opticheskaya-kogerentnaya-tomografiya-v-diagnostike-neyropatii-u-bolnyh-s-endokrinnoy-ofthalmopatiey>
10. Mihailovic N, Lahme L, Rosenberger F. Altered retinal perfusion in patients with inactive graves ophthalmopathy using optical coherence tomography angiography. *Endocr Pract.* 2020;26(3):312-317. DOI: <https://doi.org/10.4158/EP-2019-0328>
11. Wiersinga WM. Graves orbitopathy a multidisciplinary approach-questions and answers. USA, Karger, 2010. 285p.
12. Лихванцева ВГ, Коростелёва ЕВ, Ковеленова ИВ, Буданова СВ, Бен ПА. Дефицит глазного кровотока - ключевой фактор, определяющий форму вторичной глаукомы при эндокринной офтальмопатии. *Российский офтальмологический журнал.* 2016;9(3):43-49. DOI: <https://doi.org/10.21516/2072-0076-2016-9-3-43-49>

References

1. Fan SX, Zeng P, Li ZJ, et al. The Clinical Features of Graves' Orbitopathy with Elevated Intraocular Pressure. *J Ophthalmol.* 2021;9879503. DOI: <https://doi.org/10.1155/2021/9879503>
2. Likhvantseva VG, Korosteleva EV, Borisenko TE, Skopintseva MM. Features of the Eye Hydrodynamics on the Background of Thyroid Dysfunctions. *Ophthalmology in Russia.* 2020;17(3):407-413. (In Russ.). DOI: <https://doi.org/10.18008/1816-5095-2020-3-407-413>

3. Brovkina AF. Optic neuropathy and exophthalmos edematous: symptom or complication? *Ophthalmology journal*. 2020;13(1):71-76.

DOI: <https://doi.org/10.17816/OV25334>

4. Smith TJ, Hegedüs L. Graves' disease. *N Engl J Med*. 2016;375:1552-1565.

DOI: <https://doi.org/10.1056/NEJMra1510030>

5. Brovkina AF, Stoyukhina AS. Classification of endocrine ophthalmopathy. *Problems of Endocrinology*. 2006;52(5):11-15. (In Russ.).

DOI: <https://doi.org/10.14341/probl200652511-15>

6. Brovkina AF. Endocrine ophthalmopathy. Moscow: Geotar Media; 2008. 176 p. (In Russ.).

7. Brovkina AF, Schuko AG. On differentiated diagnostics of some types of optical neuropathy. *Clinical ophthalmology = Klinicheskaya oftalmologiya*. 2008;(1):30-33. (In Russ.).

[date of access 2021 November 20]. Available from: https://www.rmj.ru/articles/oftalmologiya/O_differencialnoy_diagnostike_nekotoryh_vidov_opticheskoy_neuropatii/

8. Taskina ES, Charinzeva SV, Charinzev VV, Serkin DM. New opportunities in endocrine ophthalmopathy diagnostics (review). *Clinical and experimental thyroidology*. 2017;13(3):20-28. (In Russ.).

DOI: <https://doi.org/10.14341/ket2017320-28>

9. Kharintseva SV, Serebryakova OV, Kharintsev VV, Serkin DM. Optic coherent tomography in optic neuropathy diagnostics in patients with endocrine ophthalmopathy. *Bull Vost Sib Nauchn Sent*. 2011;(6):97-99. (In Russ.).

[date of access 2021 November 20]. Available from: <https://cyberleninka.ru/article/n/opticheskaya-kogerentnaya-tomografiya-v-diagnostike-neyropatii-u-bolnyh-s-endokrinnoy-oftalmopatiey>

10. Mihailovic N, Lahme L, Rosenberger F. Altered retinal perfusion in patients with inactive graves ophthalmopathy using optical coherence tomography angiography. *Endocr Pract*. 2020;26(3):312-317.

DOI: <https://doi.org/10.4158/EP-2019-0328>

11. Wiersinga WM. Graves orbitopathy a multidisciplinary approach-questions and answers. USA, Karger, 2010. 285p.

12. Likhvantseva VG, Korosteleva EV, Kovelonova IV, Budanov SV, Ben Rezh A. Deficiency of eye blood flow as a key factor determining the form of secondary glaucoma in endocrine ophthalmopathy. *Russian Ophthalmological Journal*. 2016. Vol 9(3): 43-49. (in Russ.).

DOI: <https://doi.org/10.21516/2072-0076-2016-9-3-43-49>

Информация об авторах / Information about the authors

Садовская Ольга Петровна, ассистент кафедры оториноларингологии с курсом офтальмологии, УО «Гомельский государственный медицинский университет», Гомель, Беларусь

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1249-6878>

e-mail: dr.olgasadovskaya@gmail.com

Дравица Людмила Владимировна, к.м.н., доцент, доцент кафедры оториноларингологии с курсом офтальмологии, УО «Гомельский государственный медицинский университет», Гомель, Беларусь

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8277-0807>

e-mail: dravitsa_lv@mail.ru

Olga P. Sadovskaya, Assistant Lecturer at the Department of Otorhinolaryngology with the course of Ophthalmology, Gomel State Medical University

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1249-6878>

e-mail: dr.olgasadovskaya@gmail.com

Lydmila V. Dravitsa, PhD (Med), Associate Professor, Associate Professor at the Department of Otorhinolaryngology with the course of Ophthalmology, Gomel State Medical University

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8277-0807>

e-mail: dravitsa_lv@mail.ru

Автор, ответственный за переписку / Corresponding author

Садовская Ольга Петровна
e-mail: dr.olgasadovskaya@gmail.com

Olga P. Sadovskaya
e-mail: dr.olgasadovskaya@gmail.com

Поступила в редакцию / Received 19.03.2022

Поступила после рецензирования / Accepted 12.04.2022

Принята к публикации / Revised 21.06.2022