

32. Miller, N. R., & Newman, N. J. (1998). The essentials: Walsh & Hoyt's clinical neuro-ophthalmology, 5th edition. Baltimore: Williams & Wilkins. (In English)
33. Minckler DS, Tso MO. A light microscopic, autoradiographic study of axoplasmic transport in the normal rhesus optic nerve head. *Am J Ophthalmol.* 1976;82(1):1–15. (In English) doi:10.1016/0002-9394(76)90657-7
34. O'Connell JE, Du Boulay EP. Binasal hemianopia. *J Neurol Neurosurg Psychiatry.* 1973;36(5):697–709. (In English) doi:10.1136/jnnp.36.5.697
35. Petrohelos MA, Henderson JW. The ocular findings of intracranial tumor; a study of 358 cases. *Am J Ophthalmol.* 1951;34(10):1387–1394. (In English) doi:10.1016/0002-9394(51)90478-3
36. Schutta HS, Hedges TR. Fine structure observations on experimental papilledema in the rhesus monkey. *J Neurol Sci.* 1971;12(1):1–14. (In English) doi:10.1016/0022-510x(71)90248-6
37. Shapey J, Danesh-Meyer HV, Kaye AH. Diagnosis and management of optic nerve glioma. *J Clin Neurosci.* 2011;18(12):1585–1591. (In English) doi:10.1016/j.jocn.2011.09.003
38. Symon L, Rosenstein J. Surgical management of suprasellar meningioma. Part 1: The influence of tumor size, duration of symptoms, and microsurgery on surgical outcome in 101 consecutive cases. *J Neurosurg.* 1984;61(4):633–641. (In English) doi:10.3171/jns.1984.61.4.0633
39. Herbert Olivecrona, Wilhelm Tönnis. *Handbuch der Neurochirurgie.* 1959;(1). (In German)
40. Tso MO, Hayreh SS. Optic disc edema in raised intracranial pressure. IV. Axoplasmic transport in experimental papilledema. *Arch Ophthalmol.* 1977;95(8):1458–1462. (In English) doi:10.1001/archoph.1977.04450080168023
41. Walsh FB, Hoyt WF, eds. *Clinical Neuro-Ophthalmology.* Ed 3. Baltimore: Williams&Wilkins. 1969:1437. (In English)

УДК 617.731

© Коллектив авторов, 2020

Е.А. Кабанова¹, Т.В. Серегина², Н.А. Гаврилова², Е.Э. Иойлева^{1,2}, М.Р. Хабазова³

ОСОБЕННОСТИ ДИАГНОСТИКИ

ЗАСТОЙНОГО ДИСКА ЗРИТЕЛЬНОГО НЕРВА

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

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

³ФГАОУ ВО «Первый Московский государственный медицинский университет
им. И.М. Сеченова» Минздрава России, г. Москва

С внедрением и развитием новейших диагностических методик возрастает актуальность оценки поражения зрительного анализатора при внутричерепной гипертензии (ВЧГ). Застойный диск зрительного нерва (ЗДЗН) – это отек диска зрительного нерва, возникший в результате ВЧГ. Существующие офтальмоскопические методы диагностики субъективны и не во всех случаях позволяют подтвердить диагноз ЗДЗН, а нейровизуализационные методы не оценивают состояние зрительного нерва при ВЧГ. С появлением офтальмологических методов структурно-топографической оценки зрительного анализатора, таких как, оптическая когерентная томография (ОКТ), оптическая когерентная томография с функцией ангиографии (ОКТ-А), а также ультразвуковое сканирование орбит и зрительного нерва, флюоресцентная ангиография сетчатки, диагностика ЗДЗН становится более информативной и перспективной. В статье рассматриваются основные новейшие методы визуализации ЗДЗН на современном этапе.

Ключевые слова: застойный диск зрительного нерва, внутричерепная гипертензия, спектральная оптическая когерентная томография, спектральная оптическая когерентная томография с функцией ангиографии, ультразвуковое сканирование орбиты и зрительного нерва, флюоресцентная ангиография сетчатки, мультиспиральная компьютерная томография, магнитно-резонансная томография.

E.A. Kabanova, T.V. Seregina, N.A. Gavrilova, E.E. Ioyleva, M.R. Khabazova

FEATURES OF PAPILLEDEMA DIAGNOSTICS

With the introduction and development of the latest diagnostic techniques, the relevance of the assessment of visual analyzer lesion in intracranial hypertension (ICH) increases. The papilledema is the swelling of the optic nerve disc, which arose as a result of ICH. Existing methods of ophthalmoscopy and neuroimaging do not allow us to confirm the diagnosis of papilledema and assess the state of the optic nerve in the ICH in all cases. With the emergence of ophthalmological methods of structural-topographical assessment of the visual analyzer, such as optical coherence tomography (OCT), optical coherence tomography with angiography (OCT-A), as well as orbit and optic nerve ultrasound, fluorescein angiography of the retina, the diagnosis of the papilledema becomes more informative and promising. The article contains the main latest methods of visualization of papilledema at the current stage.

Key words: papilledema, intracranial hypertension, spectral optical coherence tomography, spectral optical coherence tomography with angiography, optic nerve ultrasound, fluorescein angiography of the retina, multispiral computed tomography, magnetic resonance imaging.

Застойный диск зрительного нерва (ЗДЗН) – это отек диска зрительного нерва (ДЗН), возникший в результате повышения внутричерепного давления. К основным патологическим процессам, приводящим к этому заболеванию, относятся объемные образования головного мозга и спинного мозга, сосу-

дистая патология головного мозга, черепно-мозговая травма. Согласно данным исследователей, ЗДЗН наблюдается в 59–70,7% случаев при опухолях головного мозга [7,14,20,29]. Диагностика выраженного ЗДЗН как правило не вызывает затруднений и клинически выявляется при офтальмоскопии глазного дна. Од-

нако диагностика начального ЗДЗН представляет определенные сложности. Существующие методы визуализации ДЗН как самостоятельно, так и в их различных сочетаниях не во всех случаях позволяют провести диагностику ЗДЗН. Тем не менее, своевременная диагностика ЗДЗН позволяет не только вовремя определить необходимый метод лечения, но и сохранить жизнь пациенту, а также прогнозировать восстановление зрительных функций. В связи с этим на первый план выходят инструментальные методы диагностики, позволяющие получить новые возможности быстрой и высокоточной диагностики ЗДЗН.

Стоит отметить, что оценка степени тяжести ЗДЗН в настоящее время субъективна и основана на особенностях офтальмоскопической картины ДЗН. Кроме того, часто бывает трудно определить, обусловлено ли снижение отека ДЗН улучшением неврологического статуса или представляет собой сопутствующую потерю аксонов и ганглиозных клеток сетчатки [3].

Благодаря созданию приборов объективного морфометрического прижизненного исследования ДЗН, слоя нервных волокон сетчатки, наружных и внутренних слоев зоны сетчатки и их кровообращения стало возможным определение структурных и функциональных изменений нейросенсорного и нейрорегулирующего аппарата глаза. Наибольший интерес в плане одновременной оценки параметров сетчатки и зрительного нерва (ЗН) представляют ОКТ и ОКТ-А [9,13].

Оптическая когерентная томография.

Благодаря этому методу стала возможна исчерпывающая оценка параметров ДЗН и параметров слоя нервных волокон сетчатки (СНВС). Также этот метод позволяет провести картирование толщины трех слоев сетчатки (СНВС, слой ганглиозных клеток (ГКС), внутренний плексиформный слой (ВПС)). Анализ получаемых сканов включает их визуальную качественную и количественную оценку и сравнение их с нормативной базой [3]. Изменение толщины СНВС, измеренной с помощью ОКТ, интерпретируется как повреждение аксонов ганглиозных клеток. Увеличение толщины СНВС может наблюдаться в случаях отека ДЗН при ЗДЗН, неврите ЗН, передней ишемической нейрооптикопатии [18]. По данным зарубежной литературы при ЗДЗН отмечается в различной степени выраженное утолщение сетчатки и СНВС [11,17,24,27,30].

Однако не всегда ОКТ позволяет провести измерения СНВС при выраженном отеке

ДЗН вследствие сбоя программного алгоритма. Решение данной проблемы стало возможным с помощью применения режима 3D-сегментации, который улучшает точность определения толщины слоев сетчатки при отеке [15]. Wang J.K. с соавт., используя методологию 3D-сегментации, показали, что объемные измерения отека ДЗН коррелируют со степенями шкалы оценок отека ДЗН по Frisén и общей толщиной сетчатки [31]. Исследователи предположили, что данный методологический подход может быть объективным и надежным средством оценки степени отека диска у пациентов с идиопатической внутричерепной гипертензией. По данным других исследователей, определявших у 21 пациента с идиопатической внутричерепной гипертензией с помощью ОКТ такие структурно-функциональные и морфологические изменения сетчатки и ЗН, как объем ДЗН, общий макулярный объем, толщина СНВС и ГКС, было определено, что объем ДЗН был увеличен и коррелировал с уровнем внутричерепного давления [10]. Было обнаружено, что увеличенный объем ДЗН сочетался с уменьшением толщины СНВС. Авторы предположили, что аксональная потеря явилась результатом механического сдавливания ЗН в области склерального кольца. В работе отечественных нейроофтальмологов были оценены результаты ОКТ-исследований у пациентов с ВЧГ при нейрохирургической патологии. Авторы пришли к заключению, что показатели толщины СНВС и ГКС были неспецифичны и малоинформативны для выявления этиологии заболевания, однако важны для динамического наблюдения за пациентами.

Помимо структурных изменений ДЗН и сетчатки ряд исследователей выделяют морфологические ОКТ-критерии ЗДЗН. По мнению зарубежных авторов наиболее информативными морфологическими особенностями ЗДЗН являются ретинальные и хориоидальные складки и деформация мембраны Бруха. Исследования Sibony P.A. показали большую чувствительность ОКТ в обнаружении хориоидальных складок в сравнении с фундус-фото глазного дна. На ОКТ данные изменения были диагностированы в 73% случаев в сравнении с 41% случаев, зарегистрированных при фундус-исследовании [26].

Kupersmith M.J. с соавт., исследуя отеки ДЗН при ЗДЗН, оптическом неврите и ишемической нейропатии, впервые измерили угол наклона мембраны Бруха на границе канала ЗН с темпоральной и назальной сторон. При ЗДЗН было отмечено смещение этих структур

к стекловидному телу больше с назальной стороны с образованием положительного угла наклона. Авторы пришли к заключению, что изменение формы мембраны Бруха может помочь в дифференциальной диагностике ЗДЗН и других видов отеков ДЗН [16]. Ряд авторов предложили использовать положительный угол наклона мембраны Бруха в мониторинге изменения ВЧД для оценки лечения ЗДЗН при идиопатической ВЧГ до и после поясничной пункции, шунтирования или медикаментозной терапии [25]. Изменение положительного угла наклона мембраны Бруха до нейтрального после люмбальной пункции подтверждало положительный эффект лечения ЗДЗН. Тем не менее нейтральный или слабopоложительный углы наклона мембраны Бруха не исключали наличие ЗДЗН [15].

Оптическая когерентная томография с функцией ангиографии. Наиболее интересным в свете патогенеза изменений ЗН и сетчатки при ЗДЗН является исследование их микроциркуляции. До настоящего времени ни одна из существовавших методик не была способна с достаточной точностью описать этот регион, они лишь косвенно информировали. Однако с появлением оптической когерентной томографии с функцией ангиографии стало возможным визуализировать мельчайшие сосуды вплоть до капилляров в различных областях сетчатки и на разной глубине. В отличие от флуоресцентной ангиографии метод ОКТ-А позволяет исследовать не только поверхностные сплетения сетчатки, но и глубокие сплетения сетчатки без применения контрастных веществ [23].

В литературе описано лишь единичное масштабное исследование ЗДЗН с использованием ОКТ-А [12]. В ходе изучения были осмотрены: 44 глаза с ЗДЗН, 29 глаз с передней ишемической нейропатией, 8 глаз с оптическим невритом, 48 контрольных глаз. Авторы использовали коммерческие и индивидуальные программные алгоритмы. Индивидуальный программный анализ в отличие от коммерческого исключал крупные сосуды и использовался для определения общей капиллярной плотности и перипапиллярной капиллярной плотности. Данное индивидуальное программное обеспечение позволило исследователям достоверно оценить плотность сосудов при ЗДЗН. Исследование показало снижение перипапиллярной капиллярной плотности на глазах с передней ишемической нейропатией и невритом в сравнении с ЗДЗН, но не показало отличий между ЗДЗН и контрольной группой и показало снижение общей капиллярной плот-

ности при неврите в сравнении с ЗДЗН. Авторы провели сравнительный анализ перипапиллярной капиллярной сети в подгруппах с начальным и выраженным ЗДЗН и предположили, что при выраженном ЗДЗН повышенное ВЧД уменьшает цилиарную циркуляцию и подачу крови в ЗН. А застой внутриглазной жидкости приводит к набуханию аксонов, фильтрации воды, белка и другого клеточного материала во внеклеточное пространство ДЗН. Все это способствует венозной обструкции, дилатации и, как следствие, развитию вторичной ишемии нервных волокон.

Таким образом, ОКТ-А является перспективным методом исследования ЗДЗН, позволяющим не только мониторировать глазную микроциркуляцию, но и понять патогенез отека ДЗН при ЗДЗН.

Нейровизуализационные методы диагностики. Методы нейровизуализации, магнитно-резонансная томография (МРТ) и мультиспиральная компьютерная томография (МСКТ) позволяют провести косвенную диагностику внутричерепной гипертензии, оценить состояние ЗН, паренхимы мозга и ликворопроводящих путей [4].

Магнитно-резонансная томография (МРТ) – метод, основанный на избирательном поглощении тканями электромагнитного излучения. С помощью МРТ стало возможным определять собственный диаметр ЗН и диаметр ЗН с оболочками, а также диагностировать расширение периневрального субарханоидального пространства ЗН. Так, в норме диаметр ЗН с оболочками в ретробульбарном сегменте составляет $5,5 \pm 0,8$ мм, в середине орбиты – $4,2 \pm 0,6$ мм, а диаметр собственно ЗН на уровне орбиты – 3–3,5 мм [8]. МРТ аналогично МСКТ диагностирует характерные нейровизуализационные признаки ВЧГ. Косвенными признаками ВЧГ при ЗДЗН по данным МРТ орбит являются увеличение диаметра ЗН, его вертикальная извитость, проминенция ЗН, уплощение склеры в заднем полюсе [5].

Мультиспиральная компьютерная томография (МСКТ) головного мозга и орбит – точный и информативный метод, основанный на использовании рентгеновского излучения, сканирующий исследуемую область срезами толщиной менее 1 мм, позволяющий детально визуализировать костные и мягкотканые структуры. Этот метод в сравнении с компьютерной томографией обладает меньшей лучевой нагрузкой и сокращенным временем сканирования, меньшей толщиной срезов.

Однако МСКТ орбит не определяет собственный диаметр ЗН и не является мето-

дом выбора в диагностике в связи с лучевой нагрузкой на пациента (метод не показан детям и беременным женщинам).

Флюоресцентная ангиография глазного дна. Pineles S. и Arnold A. в 2012 году сообщили, что флюоресцентную ангиографию можно использовать для диагностики отека ДЗН. Ключевой характеристикой отека на ангиограммах является контрастирование расширенной эпипапиллярной сети, а в позднюю фазу наличие гиперфлюоресценции с диффузным просачиванием [6,21]. В выявлении отека большое диагностическое значение имеет флюоресцентная ангиография. Однако разрешение флюоресцентной ангиографии не позволяет объективно оценить изображение радиального капиллярного сплетения [28]. Метод особо ценен для дифференциальной диагностики друз ДЗН и отека ДЗН [21]. В связи с тем, что флюоресцентная ангиография является инвазивной процедурой с использованием флюоресцентного красителя, метод не может быть применен пациентам с отягощенным аллергическим анамнезом, беременным, детям до 18 лет и больным старше 65 лет, а также больным, перенесшим инсульт головного мозга.

Ультразвуковое сканирование орбиты. Ультразвуковое исследование зрительного нерва позволяет судить о количественных параметрах проминенции ДЗН и диаметре подболобочного пространства. Елисеевой Н.М. были предложены цифровые значения данных параметров, характерные для каждой стадии ЗДЗН [2]. Ультразвуковое исследование в А – режиме позволяет определять среднюю величину диаметра ЗН [1]. Увеличение жидкости в субарахноидальном пространстве можно отличить от утолщения паренхимы ЗН

с помощью теста 30 градусов, положительный результат которого указывает на увеличение жидкости в субарахноидальном пространстве и уменьшение диаметра ЗН более чем на 10% при отведении взгляда на 30 градусов по сравнению с взглядом вперед [19]. Ультразвуковое в-сканирование орбиты позволяет также провести дифференциальную диагностику ЗДЗН и друз ДЗН [22].

Заключение

Существующие методы визуализации самостоятельно не во всех случаях способны подтвердить диагноз застойного диска зрительного нерва и оценить состояние зрительного нерва при внутричерепной гипертензии. Нейровизуализационные методы исследования лишь косвенно подтверждают отек ЗН и внутричерепную гипертензию. Использование дополнительных методик, флюоресцентной ангиографии, ультразвукового сканирования орбит позволяет провести дифференциальную диагностику застойного диска зрительного нерва и друз ДЗН. Применение таких офтальмологических методов диагностики, как ОКТ и ОКТ-А, имеет большое значение в структурно-топографической оценке, выявлении ранних признаков нейроаксональной потери и неинвазивном контроле ЗН и сетчатки при застойном диске зрительного нерва.

Комплексное применение вышеописанных новейших высокотехнологичных методов визуализации позволяет проводить высокоточную, быструю, информативную диагностику застойного диска зрительного нерва, проводить мониторинг изменений состояния зрительного анализатора у пациентов внутричерепной гипертензией, способствовать оптимизации лечения и предотвращению потери зрения.

Сведения об авторах статьи:

Кабанова Евгения Анатольевна – врач-офтальмолог высшей категории ФГАУ НМИЦ МНТК «Микрохирургия глаза» имени академика С.Н. Федорова» Минздрава России. Адрес: г. Москва, Бескудниковский бульвар, 59А. E-mail: kabanovajane@mail.ru. ORCID: 0000-0002-7972-1657.

Серегина Татьяна Валерьевна – студент ФГБОУ ВО МГМСУ им. А.И. Евдокимова Минздрава России. Адрес: г. Москва, ул. Десятская, 20, стр. 1. E-mail: tanyamagnolia@mail.ru. ORCID: 0000-0002-4882-7598.

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

Иойлева Елена Эдуардовна – д.м.н., профессор кафедры глазных болезней, главный научный сотрудник отдела терапевтической офтальмологии ФГАУ НМИЦ МНТК «Микрохирургия глаза» им. академика С.Н. Федорова» Минздрава России. Адрес: г. Москва, Бескудниковский бульвар, 59А. E-mail: nauka@mntk.ru. ORCID: 0000-0001-5943-2463.

Хабазова Маргарита Робертовна – студент ФГАУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский университет). Адрес: г. Москва, ул. Трубецкая, 8, стр. 2. E-mail: rita.khabazova@mail.ru. ORCID: 0000-0002-7770-575X.

ЛИТЕРАТУРА

1. Арун Д. Синг. Ультразвуковая диагностика в офтальмологии / Арун Д. Синг, Бренди К. Хейден. – М.: МЕДпресс-информ, 2015. – 275с.
2. Елисеева, Н.М. Клинические аспекты патогенетических механизмов застойных дисков зрительных нервов при нейрохирургической патологии головного мозга / Н.М. Елисеева: автореф. – М., 2009. – С. 30-32.
3. Иойлева, Е.Э. Односторонний отек зрительного нерва: особенности дифференциальной диагностики / Е.Э. Иойлева, М.С. Кривошеева, М.А. Смирнова // Таврический медико-биологический вестник. – 2013. – №3. – Ч. 2. – С. 166-170.
4. Крылов, В.В. Внутричерепная гипертензия / В.В. Крылов, С.С. Петриков, А.А. Солодов. – М.: Бином, 2016. – 213 с.
5. Офтальмологические, ультразвуковые и радиологические симптомы внутричерепной гипертензии у детей раннего возраста / И.М. Мосин [и др.] // Вестник ДГМА. – 2015. – №4 (17). – С. 50-54.
6. Соломон-Ив, К. Флюоресцентная ангиография в диагностике патологии глазного дна / К. Соломон-Ив, К. Габриель. – М.: Рейтар, 2005. – 320 с.

7. Трон, Е.Ж. Заболевания зрительного пути. – Л.: Медицина, 1968. – С. 57-146.
8. Трофимова, Т.Н. Лучевая анатомия человека. – Санкт-Петербург.: Издат. дом СПбМАПО, 2005. – 534 с.
9. Шпак, А.А. Новая номенклатура оптической когерентной томографии / А. А. Шпак // Офтальмохирургия. – 2015. – №3. – С. 80-82.
10. Optical coherence tomography for the diagnosis and monitoring of idiopathic intracranial hypertension / P. Albrecht [et al.] // *Journal of Neurology*. – 2017. – Vol. 264, № 7. – P. 1370-1380.
11. Falavarjani, K.G. Detection of optic disc oedema using optical coherence tomography / K.G. Falavarjani, M.S. Sanjari // *British Journal of Ophthalmology*. – 2012. – Vol. 96, № 10. – P. 1355-1357.
12. Optical Coherence Tomography Angiography in Optic Disc Swelling / M. A. Fard [et al.] // *American Journal of Ophthalmology*. – 2018. – Vol. 191 – P. 116-123.
13. Comparison of the ganglion cell complex and retinal nerve fibre layer measurements using Fourier domain optical coherence tomography to detect ganglion cell loss in non-arteritic anterior ischaemic optic neuropathy / S. Gonul [et al.] // *Br. J. Ophthalmol.* – 2013. – Vol. 97, № 8. – P.1045-1050.
14. Huber, A. Eye signs and symptoms in brain tumors 3-rd ed. / A. Huber. – Mosby, St. Louis, 1976. – P. 109-113.
15. Kardon, R. Optical coherence tomography in papilledema: what am I missing? / R. Kardon // *Journal of Neuro-ophthalmol.* – 2014. – Vol. 34, № 3. – P. 10-17.
16. Optical coherence tomography of the swollen optic nerve head: deformation of the peripapillary retinal pigment epithelium layer in papilledema / M. J. Kupersmith [et al.] // *Invest Ophthalmol Vis Sci*. – 2011. – Vol. 52, № 9. – P. 6558-6564.
17. Martinez, M. R. Optical coherence tomography as an adjunctive tool for diagnosing papilledema in young patients / M.R. Martinez, A. Ophir // *J Pediatr Ophthalmol Strabismus*. – 2011. – Vol. 48, № 3. – P. 174-181.
18. Enhanced depth imaging optical coherence tomography of optic nerve head drusen / K.Y. Merchant [et al.] // *Ophthalmology*. – 2013. – Vol. 120, № 7. – P. 1409-1414.
19. Ossoinig, K. Echographic differential diagnosis of optic-nerve lesions / K. Ossoinig, G. Cennamo, S. Frazier-Byrne // *Ultrasonography in Ophthalmology*. – 1981. – Vol. 29. – P. 59-66.
20. Petrohtlos, M. The ocular findings of intracranial tumors / M. Petrohtlos, J. Henderson // *Trans. Am. Acad. Ophthalmolog.* – 1950. – Vol. 55. – P. 89-98.
21. Pineles, S. L. Fluorescein angiographic identification of optic disc drusen with and without optic disc edema / S.L. Pineles, Ac.J. Arnold // *Neuroophthalmol.* – 2012. – Vol. 32, № 1. – P. 17-22.
22. Differentiation of optic disc edema from optic nerve head drusen with spectral-domain optical coherence tomography / O. Sarac [et al.] // *J Neuroophthalmol.* – 2012. – Vol. 32, № 3. – P. 207-211.
23. Savastano, M. In vivo characterization of retinal vascularization morphology using optical coherence tomography angiography / M. Savastano, B. Lumbroso, M. Rispoli // *Retina*. – 2015. – Vol. 35, №11. – P. 2196-2203.
24. Optical coherence tomography for optic disc edema / G. Savini [et al.] // *Arch Ophthalmol.* – 2011. – Vol. 129, № 9. – P. 1245-1247.
25. Effects of lowering cerebrospinal fluid pressure on the shape of the peripapillary retina in intracranial hypertension / P. Sibony [et al.] // *Invest Ophthalmol Vis Sci*. – 2014. – Vol. 55, № 12. – P. 8223-8231.
26. Retinal and choroidal folds in papilledema / P. A. Sibony [et al.] // *Invest Ophthalmol Vis Sci*. – 2015. – Vol. 56, № 10. – P. 5670-5680.
27. Diagnostic value of optical coherence tomography for intracranial pressure in idiopathic intracranial hypertension / M. Skau [et al.] // *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol.* – 2013. – Vol. 251, № 2. – P. 567-574.
28. Spaide, R. F. Retinal vascular layers imaged by fluorescein angiography and optical coherence tomography angiography / R. F. Spaide, J. M. Klancnik, M.J. Cooney // *JAMA Ophthalmol.* – 2015. – Vol. 133, № 1. – P. 45-50.
29. Tonnis, W. *Handbuch der Neurochirurgie* / W. Tonnis, W. Krenkel, H. Oliverona. - Berlin Julius Springer, 1959. – Vol. 1.
30. Detection of mild papilloedema using spectral domain optical coherence tomography / C. V. Vartin [et al.] // *Br J Ophthalmol.* – 2012. – Vol. 96, № 3. – P. 375-379.
31. Automated quantification of volumetric optic disc swelling in papilledema using spectral-domain optical coherence tomography / J.-K. Wang [et al.] // *Invest Ophthalmol Vis Sci*. – 2012. – Vol. 53, № 7. – P. 4069-4075.

REFERENCES

1. Arun D.Sing, Brendi K.Kheiden. Ul'trazvukovaya diagnostika v oftal'mologii (Ultrasound diagnostics in ophthalmology). M.: MEDpress-inform. 2015: 275. (In Russ)
2. Eliseeva NM. Klinicheskie aspekty patogeneticheskikh mekhanizmov zastoinykh diskov zritel'nykh nervov pri neirokhirurgicheskoi patologii golovnoego mozga (Clinical aspects of pathogenetic mechanisms of stagnant optic nerve discs in neurosurgical brain pathology). Avtoreferat. 2009: 30-32. (In Russ)
3. Ioileva EEh, Krivosheeva MS, Smirnova MA. Odnostoronnii otek zritel'nogo nerva: osobennosti differentsial'noi diagnostiki (Unilateral edema of the optic nerve: features of differential diagnosis). Tavrisheskii mediko-biologicheskii vestnik. 2013; (3): 166-170. (In Russ)
4. Krylov VV, Petrikov SS, Solodov AA. Vnutricherepnaya gipertenziya (Intracranial hypertension). M.: Binom. 2016: 213. (In Russ)
5. Mosin I.M., Rasulova S.G., Lavrova R.T. [et al.] Ophthalmic, ultrasonic and radiological signs of intracranial hypertension in infants. *Bulletin of Dagestan state medical academy*. 2015; (4): 50-54. (In Russ)
6. Solomon-Iv K, Gabriel' K. Flyuorestantsnaya angiografiya v diagnostike patologii glaznogo dna (Fluorescent angiography in the diagnosis of fundus pathology). M.: Reitar. 2005: 320. (In Russ)
7. Tron EZh. Zabolevaniya zritel'nogo puti (Diseases of the visual pathway). Leningrad: Meditsina. 1968:57-146. (In Russ)
8. Trofimova TN. Luhevaya anatomiya cheloveka (Human radiation anatomy). Izdat.dom SPBMAPO. 2005: 534. (In Russ)
9. Shpak A.A. A new nomenclature of the optical coherence tomography. *Ophthalmosurgery*. 2015;(3):80-82. (In Russ)
10. Albrecht P, Blasberg C, Ringelstein M, Müller AK, Finis D, Guthoff R, Kadas EM, Lagreze W, Aktas O, Hartung HP, Paul F, Brandt AU, Methner A. Optical coherence tomography for the diagnosis and monitoring of idiopathic intracranial hypertension. *J Neurol*. 2017; 264: 1370–1380. (In English) doi: 10.1007/s00415-017-8532-x
11. Falavarjani KG, Sanjari MS. Detection of optic disc oedema using optical coherence tomography. *British Journal of Ophthalmology*. 2012; 96: 1355-1357. (In English) doi: 10.1136/bjophthalmol-2012-302141
12. Fard MA, Jalili J, Sahraian A, Khojasteh H, Hejazi M, Ritch R, Subramanian PS. Optical Coherence Tomography Angiography in Optic Disc Swelling. *American Journal of Ophthalmology*. 2018; 191: 116-123. (In English) doi: 10.1016/j.ajo.2018.04.017.
13. Gonul S, Koktekir BE, Bakbak B, Gedic S. Comparison of the ganglion cell complex and retinal nerve fibre layer measurements using Fourier domain optical coherence tomography to detect ganglion cell loss in non-arteritic anterior ischaemic optic neuropathy. *British Journal of Ophthalmology*. 2013; 97: 1045-1050. (In English) doi: 10.1136/bjophthalmol-2013-303438
14. Huber A. Eye signs and symptoms in brain tumors 3-rd ed. Mosby, St. Louis. 1976: 109-113. (In English)
15. Kardon R. Optical coherence tomography in papilledema: what am I missing? *Journal of Neuro-ophthalmol*. 2014; 34(3): 10–17. (In English) doi: 10.1097/WNO.0000000000000162
16. Kupersmith MJ, Sibony P, Mandel G, Durbin M, Kardon RH. Optical coherence tomography of the swollen optic nerve head: deformation of the peripapillary retinal pigment epithelium layer in papilledema. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2011; 52(9): 6558–6564. (In English) doi: 10.1167/iov.10-6782

17. Martinez MR, Ophir A. Optical coherence tomography as an adjunctive tool for diagnosing papilledema in young patients. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus*. 2011; 48(3): 174–181. (In English) doi: 10.3928/01913913-20100719-05
18. Merchant KY, Su D, Park SC [et al.] Enhanced depth imaging optical coherence tomography of optic nerve head drusen. *Ophthalmology*. 2013; 120(7): 1409–1414. (In English) doi: 10.1016/j.ophtha.2012.12.035
19. Ossoinig KC, Cennamo G, Frazier-Byrne S. (1981) Echographic Differential Diagnosis of Optic-Nerve Lesions. In: Thijssen J.M., Verbeek A.M. (eds) *Ultrasonography in Ophthalmology*. Documenta Ophthalmologica Proceedings Series, vol 29. Springer, Dordrecht. (In English) doi: 10.1007/978-94-009-8659-6_51
20. Petrohtlos MA, Henderson JW. The ocular findings of intracranial tumors. *Trans. Am. Acad. Ophthalmol*. 1950; 55: 89-98. (In English) doi: 10.1016/0002-9394(51)90478-3
21. Pineles SL, Arnold AC. Fluorescein angiographic identification of optic disc drusen with and without optic disc edema. *Neuroophthalmol*. 2012; 32(1): 17–22. (In English) doi: 10.1097/WNO.0b013e31823010b8
22. Sarac O, Tasci YY, Gurdal C, Can I. Differentiation of optic disc edema from optic nerve head drusen with spectral-domain optical coherence tomography. *J Neuroophthalmol*. 2012; 32(3): 207–211. (In English) doi: 10.1097/WNO.0b013e318252561b
23. Savastano MC, Lumbroso B, Rispoli M. In vivo characterization of retinal vascularization morphology using optical coherence tomography angiography. *Retina*. 2015; 35(11): 2196-2203. (In English) doi: 10.1097/IAE.0000000000000635
24. Savini G, Barboni P, Carbonelli M [et al.] Optical coherence tomography for optic disc edema. *Arch Ophthalmol*. 2011; 129(9): 1245–1247. (In English) doi: 10.1001/archophthalmol.2011.282
25. Sibony P, Kupersmith MJ, Honkanen R, Rohlf FJ, Torab-Parhiz A. Effects of lowering cerebrospinal fluid pressure on the shape of the peripapillary retina in intracranial hypertension. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2014; 55(12): 8223–8231. (In English) doi: 10.1167/iovs.14-15298
26. Sibony PA, Kupersmith MJ, Feldon SE, Wang J-K, Garvin M; OCT Substudy Group for the NORDIC Idiopathic Intracranial Hypertension Treatment Trial. Retinal and choroidal folds in papilledema. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2015; 56(10): 5670–5680. (In English) doi: 10.1167/iovs.15-17459
27. Skau M, Yri H, Sander B et al. Diagnostic value of optical coherence tomography for intracranial pressure in idiopathic intracranial hypertension. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol*. 2013; 251: 567–574. (In English) doi: 10.1007/s00417-012-2039-z
28. Spaide RF, Klancnik JM, Cooney MJ. Retinal Vascular Layers Imaged by Fluorescein Angiography and Optical Coherence Tomography Angiography. *JAMA Ophthalmol*. 2015; 133(1): 45–50. (In English) doi: 10.1001/jamaophthalmol.2014.3616
29. Tonnis W, Krenkel W, Oliverona H. *Handbuch der Neurochirurgie*. Berlin Julius Springer, 1959. - Vol. 1. (In German)
30. Vartin CV, Nguyen AM, Balmittgere T, et al. Detection of mild papilloedema using spectral domain optical coherence tomography. *British Journal of Ophthalmology*. 2012; 96: 375-379. (In English) doi: 10.1136/bjo.2010.199562
31. Wang JK et al. Automated quantification of volumetric optic disc swelling in papilledema using spectral-domain optical coherence tomography. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2012; 53(7): 4069–4075. (In English) doi: 10.1167/iovs.12-9438

УДК 617.7-002

© Н.В. Корсакова, Г.Н. Аничкин, 2020

Н.В. Корсакова^{1,2}, Г.Н. Аничкин¹
**ПЕРСПЕКТИВНЫЕ МЕТОДЫ ДИАГНОСТИКИ И ЛЕЧЕНИЯ
 АКАНТАМЕБНОГО КЕРАТИТА**

¹ФГБОУ ВО «Чувашский государственный университет
 им. И.Н. Ульянова», г. Чебоксары

²ФГАУ «НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова», г. Чебоксары

В статье представлены современные научные российские и зарубежные публикации по проблемам диагностики и лечения акантамебного кератита, новые перспективные методы диагностики и лечения акантамебного кератита, которые могут быть внедрены в клиническую практику в кратчайшее время. Внедрение новых методов диагностики и лечения акантамебного кератита расширит возможности его ранней диагностики и повысит эффективность проводимого лечения.

Ключевые слова: акантамебный кератит, диагностика, лечение.

N.V. Korsakova, G.N. Anichkin
**PROMISING METHODS OF DIAGNOSIS AND TREATMENT
 OF ACANTHAMOEBA KERATITIS**

Modern scientific Russian and foreign publications on problems of diagnosis and treatment of the acanthamoeba keratitis are provided in this paper. New promising methods of diagnosis and treatment of acanthamoeba keratitis, which can be introduced into clinical practice in the shortest possible time, have been identified. Introduction of new methods of the acanthamoeba keratitis diagnosis and treatment will expand the possibilities of its early diagnosis and increase the effectiveness of the conducted treatment.

Key words: acanthamoeba keratitis, diagnosis, treatment.

Акантамёба – одноклеточный организм, родственный всем известным амёбам-протеем – встречается практически везде. В стадии трофозои́та тело акантамёбы способно образовывать шиповатые выросты (акантоподии) для быстрого перемещения в тканях. Акантамёбный кератит (АК) – невероятно болезненное и тяжелое заболевание роговицы. В его течении выделяют 5 стадий [1].

Применяемые в настоящее время методы клинического и лабораторного офтальмологического обследования (сбор анамнеза, биомикроскопия, общегистологическая окраска мазков роговицы по Романовскому–Гимзе) не позволяют своевременно диагностировать акантамебное поражение глаза. В связи с этим высокую диагностическую ценность имеют описываемые ниже принципиально новые методы