

Отслойка сетчатки, вызванная ямкой диска зрительного нерва, и её хирургическое лечение

Я.В. Байбородов^{1,2}, А.С. Измайллов^{1,2}

ФГАУ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова» Минздрава России,

¹Санкт-Петербургский филиал;

² ФГБОУ «Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова» Минздрава России, Санкт-Петербург

РЕФЕРАТ

Цель. Описать этиологию, патогенез и оценить эффективность предложенного нами метода хирургического лечения отслойки сетчатки при ямке ДЗН.

Материал и методы. Всего было прооперировано 15 пациентов (16 глаз) с ямкой диска зрительного нерва, осложненной отслойкой.

Результаты. У 11 из 15 пациентов (73% случаев), по данным компьютерной томографии головного мозга, была обнаружена гидроцефалия. По данным ОКТ высокого разрешения через год после операции у всех пациентов произошла полная резорбция субретинальной жидкости.

Офтальмохирургия. – 2017. – № 4. – С. 20–25.

Заключение. Установлена причинно-следственная связь между ямкой ДЗН, развитием отслойки сетчатки, гидроцефалией. Причиной развития отслойки сетчатки при ямке ДЗН является повышение внутричерепного давления, которое определяется с помощью КТ головного мозга. Разработан новый способ хирургического лечения осложненной ямки ДЗН – локальное удаление ВПМ, приводящий к полной функциональной реабилитации пациентов.

Ключевые слова: ямка ДЗН, отслойка сетчатки, гидроцефалия, клапан в ДЗН, удаление ВПМ. ■

Авторы не имеют финансовых или имущественных интересов в упомянутых материале и методах.

ABSTRACT

The detachment of the retina caused by the pit of the optic nerve disk and its surgical treatment

Y.V. Bayborodov^{1,2}, A.S. Izmailov^{1,2}

¹The S. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution, the St.-Petersburg Branch, St.-Petersburg;

² The I.I. Mechnikov North-West State Medical University, St.-Petersburg

Purpose. To describe the etiology, pathogenesis and to evaluate the effectiveness of our proposed method of surgical treatment of retinal detachment in the optic nerve disc pit.

Material and methods. In total, 15 patients (16 eyes) with a pit of the optic nerve disc complicated by retinal detachment were operated.

Results. In 11 of 15 patients (73% of cases) hydrocephalus was detected according to computer tomography of the brain. According to the OCT of high resolution a complete resorption of the subretinal fluid occurred in all patients one year after the operation.

Conclusion. A causal relationship between the fossa in the optic disc, development of retinal detachments, hydrocephalus was defined.

Fyodorov Journal of Ophthalmic Surgery. – 2017. – No. 4. – P. 20–25.

The cause of development of retinal detachment in the optic disc pit is an increase in intracranial pressure, which is determined using the CT of the brain. A new method of surgical treatment of the complicated pit of the optic nerve disc is developed – local removal of the ILM, leading to a complete functional rehabilitation of patients.

Key words: optic nerve disc pit, retinal detachment, hydrocephalus, valve in the optic nerve disc, peeling of the ILM. ■

No author has a financial or proprietary interest in any material or method mentioned.

АКТУАЛЬНОСТЬ

Ямка диска зрительного нерва (ДЗН) – врожденная аномалия, представляющая собой ограниченное углубление в ДЗН [29]. Этиология заболевания не установлена. Частота заболевания в попу-

ляции 1:10000-1:11000 [9]. Приблизительно в 45-75% глаз с врожденной ямкой ДЗН развивается серозная отслойка нейроэпителия [5, 27]. При флюоресцентной и индоцианиновой ангиографии в поздней фазе выявляется четко ограниченная гиперфлюоресценция в области макулярной отслойки [28].

Описаны единичные случаи заболевания с дискуссией вокруг вопросов патогенеза и лечения [6, 7, 14, 15]. Считают, что ямка ДЗН может быть или легкой формой его колобомы [11], или результатом частичной задержки вставания нервных волокон в канал зрительного нерва [1]. Единой и точной картины этиологии и патогене-

Таблица 1

Данные о возрасте пациентов, остроте зрения и высоте отслойки нейроэпителия

Table 1

Data of patient age, visual acuity and height of neuroepithelial detachment

Пациенты Patients	Пол Gender		Возраст Age	Острота зрения (Ср.±SD) Visual acuity (M±SD)	Высота отслойки (мкм) (Ср.±SD) Height of detachment (μm) (M±SD)
	М M	Ж F			
15	9	6	7-45	0,08±0,05	737,34±145,28

за заболевания, механизмов его развития в литературе не представлено.

Нет единого мнения и по поводу методов лечения ямки ДЗН и её осложнений.

Лазерная коагуляция в качестве монотерапии дает эффект только у 30% пациентов; комбинация лазерного лечения и интравитреального введения газа обладает более выраженным лечебным эффектом – до 70% успеха [26].

Барьерная аргон-лазерная коагуляция сетчатки по границе субретинальной полости и одновременно YAG-лазерная ретинопунктура по нижней границе этой полости приводит к уменьшению высоты отслойки нейроэпителия (ОНЭ), улучшению остроты зрения. Однако при этом может сохраняться ток жидкости под нейроэпителием, образоваться парамакулярный разрыв [8].

Не нашло широкого распространения баллонирование заднего полюса глаза в сочетании с барьерной лазерной коагуляцией [10]. Консервативное лечение также неэффективно [28].

Впервые методика витрэктомии для лечения данной патологии была предложена Lee K.J. и Reuman G.A. в 1993 г. [22].

Витрэктомия с удалением только задней гиалоидной мембраны (ЗГМ), введением газа и горизонтальным положением лицом вниз на 7 дней привела к положительному результату у 8 из 10 чел. [19]. Витрэктомия с удалением внутренней пограничной мембраны (ВПМ) (2 операции) привела к полному прилеганию отслоенной сетчатки по ОКТ [17].

С 1993 г. и по настоящий момент общепринятой техникой является

витрэктомия с отделением ЗГМ, линингом ВПМ, эндолазеркоагуляцией и тампонадой газо-воздушной смесью с небольшими авторскими различиями [16, 18, 20].

Описан один случай закрытия ДЗН лоскутом аутологичной ВПМ с удалением ВПМ с области фовеола и применением газо-воздушной смеси [24].

Ранее нами уже была показана перспективность лечения отслойки нейроэпителия, вызванной ямкой ДЗН, с помощью локальной витрэктомии в центре и удаления ЗГМ и ВПМ [2-4, 13].

ЦЕЛЬ

Описать этиологию, патогенез и оценить эффективность предложенного нами метода хирургического лечения отслойки сетчатки при ямке ДЗН.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Всего было прооперировано 15 пациентов (16 глаз) с ямкой диска зрительного нерва, осложненной отслойкой нейроэпителия.

Всем пациентам были выполнены следующие исследования: компьютерная томография головного мозга, визометрия, периметрия, оптическая когерентная томография (ОКТ) и фотоконтроль.

Данные о возрасте пациентов, остроте зрения и высоте отслойки

ки нейроэпителия представлены в табл. 1.

При отборе пациентов на оперативное лечение мы придерживались следующей классификационной схемы: стадия 1 – неосложнённая ямка ДЗН, стадия 2 – осложнённая серозной отслойкой сетчатки (плоской у ДЗН), стадия 3 – осложнённая серозной отслойкой сетчатки (высокой у ДЗН), стадия 4 – осложнённая серозной отслойкой сетчатки со вторичными изменениями ПЭ в центре макулы, стадия 5 – исход: отсутствие отека сетчатки, вторичные изменения ПЭ в макуле.

На оперативное лечение (витрэктомия с удалением ВПМ) выбирали пациентов с 3-4 стадией.

Техника операции: выполнялся трехпортовый доступ к полости стекловидного тела с использованием разового набора инструментов калибра 25G. Для освещения витреальной полости использовался желто-зелёный ртутный свет.

Вторым этапом выполнялась локальная задняя витрэктомия, отделение и удаление ЗГМ после предварительного контрастирования кеналогом. ВПМ предварительно окрашивалась введением в полость глаза трипанового голубого красителя в концентрации 0,075%. Следующим этапом выполнялось подковообразное дозированное удаление ВПМ (рис. 1). В заключение производилась тампонада воздухом и рекомендовалось положение лицом вниз на 1 день.

Для корреспонденции:

Байбородов Ярослав Владимирович, канд. мед. наук, зав. хирургическим отделением
E-mail: yaroslavvitsug@rambler.ru

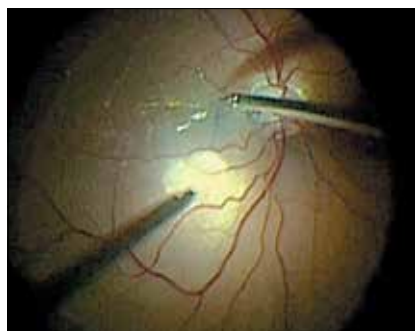


Рис. 1. Подковообразное дозированное удаление окрашенной ВПМ на высоте отслойки сетчатки

Fig. 1. Horseshoe-shaped dosed removal of stained ILM at the height of the retinal detachment

РЕЗУЛЬТАТЫ

У 11 из 15 пациентов (73% случаев), в том числе и у детей, по данным компьютерной томографии головного мозга, была обнаружена гидроцефалия, у двух пациентов были отмечены незначительные признаки гидроцефалии и только у одного пациента признаков гидроцефалии не обнаружено.

У 15 пациентов (16 глаз) с ямкой диска зрительного нерва осложнений в ходе операций не наблюдалось.

У одного пациента на 3-й день после операции образовался макуляр-

ный разрыв (рис. 2). Через год произошло полное самостоятельное закрытие макулярного разрыва с восстановлением остроты зрения с 0,2 до 0,5 (рис. 3).

По данным динамического ОКТ высокого разрешения через год после операции у всех пациентов произошла полная резорбция субретиальной жидкости и фовеолярных кист.

У этих пациентов наблюдалось полное восстановление линии IS-OS в фовеоле (по данным ОКТ) при отсутствии признаков атрофии ПЭ (рис. 4).

У пяти пациентов острота зрения через год после операции вос-

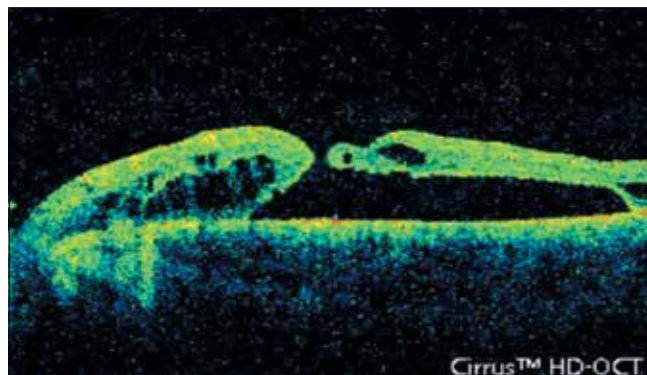


Рис. 2. Спонтанное образование сквозного макулярного разрыва после обширного удаления ВПМ с захватом фовеолы на 3 день после операции

Fig. 2. A spontaneous formation of end-to-end macular hole after extensive removal of ILM with a capture of the foveola at 3 day after surgery

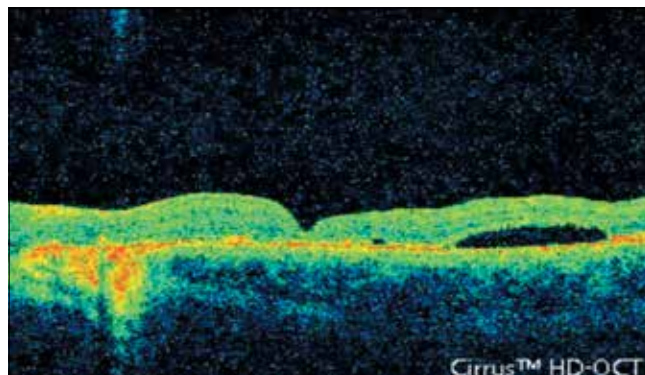


Рис. 3. Самостоятельное закрытие разрыва через 1 год после операции

Fig. 3. Self-closure of the hole 1 year after surgery

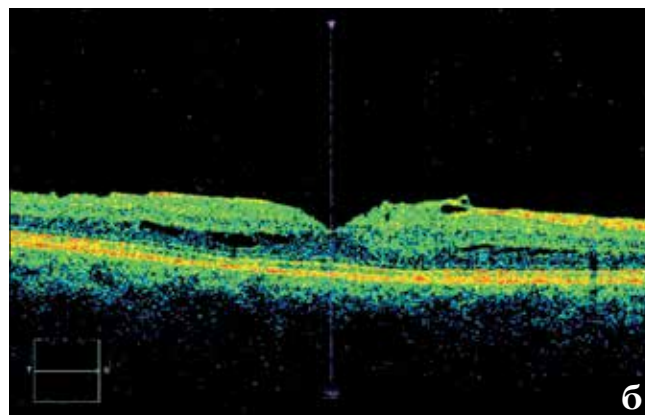
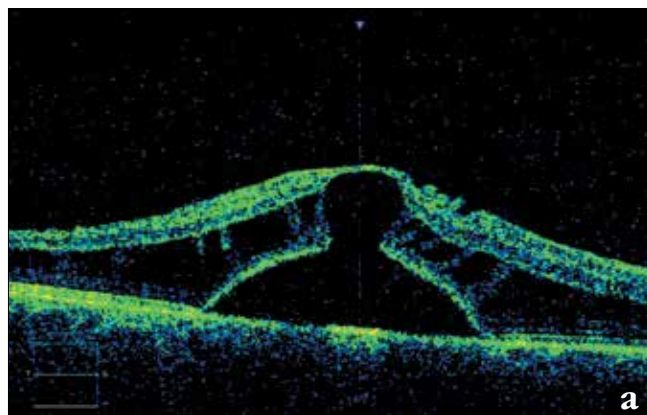


Рис. 4. ОКТ пациента: а) специфические анатомические особенности отслойки нейроэпителия, выраженные в расхождении наружных слоев сетчатки вплоть до слоя нервных волокон и ВПМ, б) результат хирургического лечения через 12 мес.: полное восстановление линии IS-OS в фовеоле – острота зрения равна 1.0 и отсутствие атрофии ПЭ

Fig. 4. OCT of the patient: a) specific anatomical features of neuroepithelial detachment expressed in the discrepancy of the outer layers of the retina up to the layer of nerve fibers and ILM, b) the result of surgical treatment after 12 months: a complete restoration of the IS-OS line in the foveola – visual acuity = 1.0 and an absence of PE atrophy

Таблица 2

Острота зрения до и после операции

Table 2

Visual acuity before and after operation

Пациенты (глаза) Patients	Пол Gender	Возраст Age	Острота зрения до операции Visual acuity pre-op.	Высота отслойки (мкм) до операции Height of detachment (μm) pre-op.	Острота зрения через год после операции Visual acuity 1 year post-op.
1. OD	м m	7	0,07	834,46	0,4
2. OS			0,09	743,58	0,6
3.	м m	8	0,06	830,12	0,5
4.	ж f	23	0,04	695,13	0,5
5.	ж f	28	0,05	743,34	0,8
6.	м m	30	0,03	1430,34	0,6
7.	ж f	47	0,2	678,87	1,0
8.	м m	12	0,3	734,89	0,8
9.	м m	13	0,1	638,32	0,8
10.	м m	25	0,2	598,97	1,0
11.	м m	22	0,7	430,67	1,0
12.	ж f	19	0,8	410,54	1,0
13.	м m	29	0,3	803,87	1,0
14.	ж f	29	0,2	798,79	1,0
15.	м m	9	0,6	497,32	1,0
16.	ж f	30	0,9	390,89	1,0

становилась только до 0,6 вследствие присутствовавшей ещё до операции атрофии пигментного эпителия, спровоцированной предварительным лазерным вмешательством, что показано на ОКТ глазного дна (рис. 5).

Только у одной пациентки был обнаружен рецидив отслойки нейроэпителия через 6 мес. после почти полного его прилегания. Пациентка была направлена на повторную компьютерную томографию головного мозга, результаты которой выявили признаки внутричерепной гипертензии. В настоящее время эта пациентка находится на лечении у не-

вролога и проводится её динамическое наблюдение у офтальмолога с ОКТ-контролем.

ОБСУЖДЕНИЕ

В ходе одного из ранних оперативных вмешательств в 2008 г. нами было замечено, что дно ямки ДЗН на самом деле представляет собой клапан, который раскрывается при создании искусственной гипотонии и закрывается, углубляясь внутрь ямки ДЗН, при создании гипертензии. В дальнейшем у всех пациентов, прооперированных нами, был обнару-

жен клапанно-диафрагмальный механизм ямки ДЗН, что подтверждается фотографиями и видеоматериалами, отснятыми в процессе хирургии (рис. 6).

В 2012 г. нам удалось провести видеосъёмку работы клапана центрально расположенной ямки ДЗН в естественных условиях. Было видно, что клапан открывался и закрывался синхронно с пульсом: открытие в период систолы, закрытие в период диастолы (рис. 7).

Таким образом, нами установлена роль анатомических особенностей в патогенезе развития отслойки сетчатки при ямке ДЗН: если ямка рас-

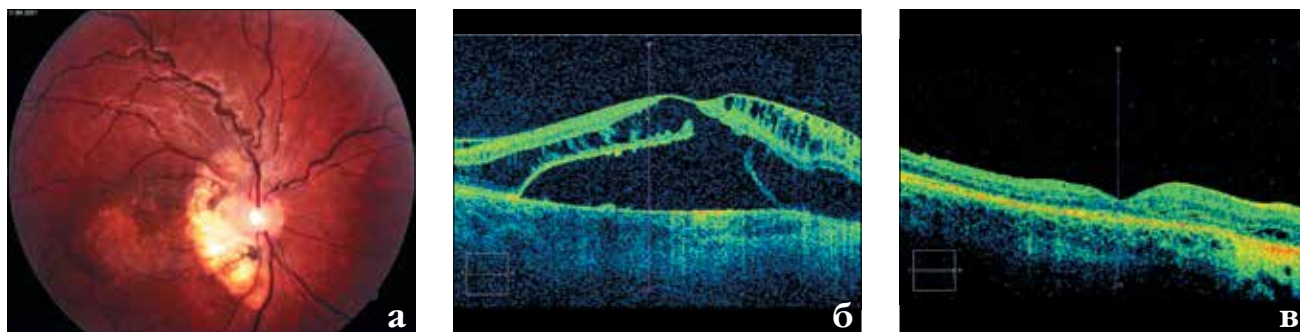


Рис. 5. Результат хирургического лечения 4 стадии отслойки сетчатки вызванной ямкой ДЗН: а) атрофия пигментного эпителия после 7 последовательных сеансов лазеркоагуляции, б) ОНЭ до хирургической операции, в) полное прилегание отслойки нейроэпителия после операции

Fig. 5. The result of surgical treatment of the 4th stage of retinal detachment caused by optic disc pit: а) atrophy of the pigment epithelium after 7 consecutive sessions of laser coagulation, б) AR before surgery, в) complete adherence of the detachment of neuroepithelium after the operation

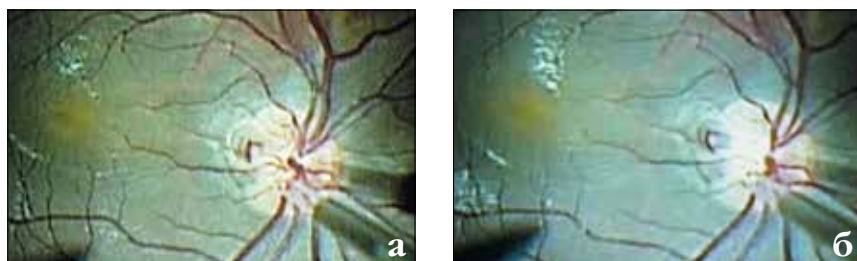


Рис. 6. Клапанный механизм ямки ДЗН: а) снижение внутриглазного давления: смещение клапано-диафрагмальной пластинки внутрь – створки клапана открыты, выстоят кнаружи (стрелка); б) повышение внутриглазного давления: смещение клапано-диафрагмальной пластинки кнаружи – створки клапана закрыты, вдавлены вглубь (стрелка)

Fig. 6. Valve mechanism of the optic disc pit: а) decrease of the intraocular pressure: displacement of the valve-diaphragm plate inwards – the valves are open, they stand outward (arrow); б) increase in intraocular pressure: displacement of the valve-diaphragm plate outside – the valves are closed, pressed inward (arrow)

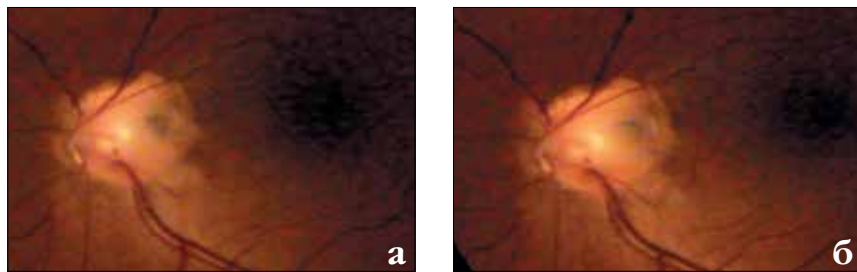


Рис. 7. Подтверждение работы клапанного механизма. Видеозапись сделана во время осмотра на щелевой лампе: у пациента отсутствует отслойка нейроэпителия, так как клапан расположен ближе к центру ДЗН. Клапан открывался (стрелка) в период систолы (а) и закрывался в период диастолы (б)

Fig. 7. Confirmation of the operation of the valve mechanism. The video was carried out during the examination on the slit lamp: the patient does not have a detachment of neuroepithelium, because the valve is located closer to the center of the optic disc. The valve was opened (arrow) during the systole period (а) and was closed (б) during the diastole period

положена на краю ДЗН, ток жидкости идёт под нейроэпителий, а если ямка находится ближе к центру ДЗН, жидкость поступает в полость сте-

кловидного тела, и отслойка сетчатки не развивается.

Данная находка подтолкнула нас к более детальному изучению этого

заболевания. Наследственные болезни и врождённые заболевания представляют собой два частично перекрывающихся множества. Часть врожденных заболеваний могут быть генетически обусловлены.

Из анализа публикаций, посвященных данной тематике, стало известно, что ямка ДЗН может быть обусловлена мутациями в гене *РАХ6*, расположенном на коротком плече 11-й хромосомы [12, 21]. Безусловно, требуется проведение специальных генетических тестов у данных пациентов, что будет являться предметом дальнейших исследований. В доступной литературе была обнаружена публикация, подтверждающая связь мутаций гена *РАХ6* с развитием нейродегенеративных состояний, в том числе таких, как гидроцефалия [23].

Начиная со второго пациента, всем последующим мы назначали компьютерную томографию головного мозга на предмет выявления признаков гидроцефалии – расширения желудочков головного мозга и других патогномичных признаков повышения давления внутри головного мозга.

В результате явная гидроцефалия была обнаружена у 11 из 15 пациентов (73% случаев), и только у двух пациентов были незначительные признаки гидроцефалии. Только у одного пациента признаков гидроцефалии не было обнаружено.

Сопоставляя данные КТ головного мозга с высотой и объёмом ОНЭ у данных больных, мы обнаружили одну особенность: у пациентов с гидроцефалией и выраженным ги-

пертензионным синдромом была самая большая площадь отслойки сетчатки и её высота более 4000 мкм. По назначению невропатолога перед операцией для лечения гипертензионного синдрома назначался диакарб. При отсутствии положительной динамики по данным ОКТ через 3-4 недели проводилась операция по описанной выше технологии.

Таким образом, мы можем утверждать, что стартовым механизмом развития отслойки сетчатки при ямке ДЗН является повышенное внутричерепное давление.

Повышение внутричерепного давления направляет ток жидкости по зрительному нерву в витреальную полость глаза и, если ямка расположена на краю ДЗН, ток жидкости идёт под сетчатку, вызывая отслойку сетчатки.

Механизм действия локального удаления ВПМ заключается в гиперфильтрации жидкости сквозь сетчатку в зоне удалённой мембраны – эффект решета, сетчатка медленно оседает на пигментный эпителий.

Преимущества данной техники заключаются в том, что происходит полная анатомическая реконструкция фовеолы, резорбция субретинальной жидкости и фовеолярных кист, вследствие чего острота зрения восстанавливается полностью, при этом уменьшается количество осложнений, связанных с обширным пилингом ВПМ.

Локальное удаление ВПМ без захвата зоны фовеолы позволяет избежать образования сквозного макулярного разрыва. Отсутствует необходимость в проведении лазеркоагуляции, ретинопунктуры, пребывания в положении лицом вниз; нет необходимости в применении газовой или любой другой тампонады.

Причиной рецидивов заболевания после хирургического лечения ямок ДЗН, осложнённых отслойкой нейросенсорной ретины, является повышение внутричерепного давления и гидроцефалия, оставленные без специфического лечения.

Для профилактики рецидива заболевания необходимо выполнять компьютерную томографию головного мозга и прибегать к консультации невропатолога до операции.

ВЫВОДЫ

1. Установлена причинно-следственная связь между ямкой ДЗН, развитием отслойки сетчатки, повышенным внутричерепным давлением, гидроцефалией.

2. Причиной развития отслойки сетчатки при ямке ДЗН является повышение внутричерепного давления различной этиологии, которая определяется с помощью КТ головного мозга.

3. Впервые установлен патогенез данного заболевания: ямка ДЗН прикрыта клапаном, который пропускает определённую порцию ликвора внутрь глаза. При расположении ямки в центре ДЗН жидкость поступает в стекловидное тело. В случае же её расположения у края ДЗН жидкость поступает под нейроэпителий сетчатки и вызывает её отслойку.

4. Разработан новый патогенетический способ хирургического лечения осложнённой ямки ДЗН, приводящий к полной функциональной реабилитации пациентов.

5. Локальное удаление ВПМ самодостаточно, не требуется никаких других воздействий типа блокингов непосредственно ямки ДЗН каким-либо материалом, ретинопунктуры, дренажа СРЖ, газовой или силиконовой тампонады и эндолазеркоагуляции; оно приводит к гиперфильтрации жидкости сквозь сетчатку, что нивелирует градиент между внутричерепным и субретинальным давлением, обуславливая полное прилегание нейроэпителия.

6. Полное восстановление остроты зрения у пациентов с осложнённой отслойкой сетчатки ямкой ДЗН происходит через 12-15 мес. после операции.

ЛИТЕРАТУРА

- Архангельский В.Н. Морфологические основы офтальмоскопической диагностики. – М.: Медгиз, 1960. – 175 с.
- Байбородов Я.В. Патогенез осложнённых ямок диска зрительного нерва // Российский общенациональный офтальмологический форум, 6-й. Сб. науч. тр. – М.: Апрель, 2013. – Т. 1. – С. 17-19.
- Байбородов Я.В., Балашевич Л.И. Патогенез отслойки нейроэпителия при ямке диска зрительного нерва // Макула-2014: Сб. науч. тр. – Ростов н/Д. – С. 173.
- Байбородов Я.В., Рудник А.Ю. Минимально инвазивное удаление ВПМ в лечении осложнённых ямок диска зрительного нерва // Современные тех-

нологии лечения витреоретинальной патологии: Сб. науч. тр. – М., 2012. – С. 88.

- Ганиченко И.Н. Лечение ямки диска зрительного нерва и ее осложнений методом фото- и лазеркоагуляции // Офтальмологический журнал. – 1986. – № 4. – С. 199.
- Дымшиц Л.А. Основы офтальмологии детского возраста. – Л.: Медицина, 1970. – 544 с.
- Плитас П.С. Офтальмокопический атлас: Руководство для врачей и студентов. – М.: Медгиз, 1960. – 226 с.
- Тахчиди Х.П., Малов И.А. Управляемое трансквитреальное дренирование в лечении отслойки сетчатки, вызванной ямкой диска зрительного нерва // Офтальмохирургия. – 2002. – № 2. – С. 28-30.
- Трон Е.Ж. Заболевания зрительного пути. – Л.: Медгиз, 1968. – С. 35-108.
- Трояновский Р.Л., Синявский О.А. Баллонирование при отслойках сетчатки с центральными разрывами // Тезисы докладов науч. конференции, посвященной 175-летию первой в России и второй в мире кафедры офтальмологии. – 1993. – С. 155.
- Apple D.J., Rabb M.F., Walsh P.M. Congenital anomalies of the optic disc // Surv. Ophthalmol. – 1982. – Vol. 27, № 1. – P. 3-41.
- Azuma N., Yamaguchi Y., Handa H. et al. Mutations of the PAX6 gene detected in patients with a variety of optic-nerve malformations // Am. J. Hum. Genet. – 2003. – Vol. 72. – P. 1565-1570.
- Bayborodov Y. New features identified in the pathogenesis of the optic nerve pit complicated of neuroepithelium detachment // 13th EURETINA Congress: Abstract Book. – Hamburg, 2013. – P. 109.
- Brown G.S., Shieds J.A., Goldberg R.E. Congenital pits of the optic nerve head II. Clinical studies in humans // Ophthalmology. – 1980. – Vol. 87. – P. 51-65.
- Gass J.D.M. Serous detachment of the macula secondary to congenital pit of the optic nerve head // Am. J. Ophthalmol. – 1969. – Vol. 67. – P. 821-841.
- Georgalas I., Papaconstantinou D., Koutsandrea C. Optic disc pit maculopathy: the value of small-gauge vitrectomy, peeling, laser treatment, and gas tamponade // Eur. J. Ophthalmol. – 2013. – Vol. 23. – P. 275.
- Georgalas I., Petrou P., Koutsandrea C. et al. Optic disc pit maculopathy treated with vitrectomy, internal limiting membrane peeling, and gas tamponade: a report of two cases // Eur. J. Ophthalmol. – 2009. – Vol. 19, № 2. – P. 324-326.
- Ghosh Y.K., Banerjee S., Konstantinidis A. et al. Surgical management of optic disc pit associated maculopathy // Eur. J. Ophthalmol. – 2008. – Vol. 18. – P. 142-146.
- Hirakata A., Hida T., Wakabayashi T., Fukuda M. Unusual posterior hyaloid strand in a young child with optic disc pit maculopathy: intraoperative and histopathological findings // Jpn. J. Ophthalmol. – 2005. – Vol. 49. – P. 264-266.
- Hirakata A., Inoue M., Hiraoka T., McCuen B.W. 2nd. Vitrectomy without laser treatment or gas tamponade for macular detachment associated with an optic disc pit // Ophthalmol. – 2012. – Vol. 119. – P. 810-818.
- Lee H., Khan R., O'Keefe M. Aniridia: current pathology and management // Acta Ophthalmol. – 2008. – Vol. 86. – P. 708-715.
- Lee K.J., Peyman G.A. Surgical management of retinal detachment associated with optic nerve pit // Int. Ophthalmol. – 1993. – Vol. 17. – P. 105-107.
- Mishra S., Maurya S.K., Srivastava K. et al. Pax6 influences expression patterns of genes involved in neurodegeneration // Ann. Neurosci. – 2015. – Vol. 22, № 4. – P. 226-231.
- Mohammed O.A., Pai A. Inverted autologous internal limiting membrane for management of optic disc pit with macular detachment // Middle East Afr. J. Ophthalmol. – Vol. 20. – P. 357-359.
- Rizzo S., Belting C., Genovesi-Ebert F. et al. Optic disc pit maculopathy: the value of small-gauge vitrectomy, peeling, laser treatment, and gas tamponade // Eur. J. Ophthalmol. – 2012. – Vol. 22. – P. 620-605.
- Sandali O., Barale P.O., Bui Quoc E. et al. Long-term results of the treatment of optic disc pit associated with serous macular detachment: a review of 20 cases // J. Fr. Ophthalmol. – 2011. – Vol. 34. – P. 532-538.
- Schatz H., McDonald H.R. Treatment of sensory retinal detachment associated with optic nerve pit or coloboma // Ophthalmol. – 1983. – Vol. 89, № 2. – P. 178-186.
- Theodossiadis G.P., Ladas I.D., Panagiotidis D.N. et al. Fluorescein and indocyanine green angiographic findings in congenital optic disc pit associated with macular detachment // Retina. – 1999. – Vol. 19 (1). – P. 6-11.
- Wiethe T. Ein Fall von angeborener Deformität der Sehnervpapille // Arch. Augenheilkd. – 1882. – Vol. 11. – P. 14-19.

Поступила 10.10.2017