

## ПНЕВМАТИЧЕСКАЯ ИНДУКЦИЯ ЗАДНЕЙ ОТСЛОЙКИ СТЕКЛОВИДНОГО ТЕЛА — МАЛОИНВАЗИВНЫЙ СПОСОБ ЛЕЧЕНИЯ ВИТРЕОМАКУЛЯРНОГО ТРАКЦИОННОГО СИНДРОМА

Денис Валериевич Петрачков<sup>1\*</sup>, Андрей Владимирович Золотарёв<sup>1,2</sup>,  
Павел Андреевич Замыцкий<sup>2</sup>, Елена Владимировна Карлова<sup>1</sup>,  
Татьяна Анатольевна Подсевакина<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Самарская областная клиническая офтальмологическая больница им. Т.И. Ерошевского,  
г. Самара, Россия;

<sup>2</sup>Самарский государственный медицинский университет, г. Самара, Россия

Поступила 23.03.2017; принята в печать 04.06.2017.

Реферат

DOI: 10.17750/КМЖ2017-865

Для изучения эффективности пневматической индукции задней отслойки стекловидного тела в лечении витреомакулярного тракционного синдрома проведён анализ результатов хирургического лечения 10 пациентов (10 глаз) с витреомакулярным тракционным синдромом, из них 8 пациентов (8 глаз) с сочетанием с незрелой возрастной катарактой, 2 пациентов (2 глаза) — с артефакцией. Средний возраст составил 64,1±4,6 года, среди них было 8 женщин и 2 мужчин. Средняя максимально скорректированная острота зрения при поступлении составляла 0,31±0,15, средняя протяжённость витреомакулярной адгезии и толщина сетчатки в фовеолярной области по данным оптической когерентной томографии — 289,3±75,4 и 367,5±50,3 мкм соответственно. Пациентам с артефакцией была выполнена пневматическая индукция задней отслойки стекловидного тела, пациентам с катарактой — аналогичная операция в сочетании с фактоэмульсификацией катаракты и имплантацией интраокулярной линзы. В течение месяца наблюдения у всех пациентов произошла полная задняя отслойка стекловидного тела и увеличилась максимально скорректированная острота зрения. Внутриглазное давление осталось в пределах нормы в течение всего периода наблюдения у 9 из 10 пациентов, у 1 пациента на 1-е сутки после операции возникла гипертензия, потребовавшая декомпрессии в период расширения газа. В дальнейшем внутриглазное давление нормализовалось, в лечении необходимости не было. Пневматическая индукция задней отслойки стекловидного тела — эффективный метод лечения витреомакулярного тракционного синдрома, позволяющий добиться устранения витреомакулярной тракции; сочетание пневматической индукции задней отслойки стекловидного тела с фактоэмульсификацией катаракты позволяет избежать гипертензии во время и после операции и отказаться от выполнения витрэктомии.

**Ключевые слова:** витреомакулярный тракционный синдром, пневматическая индукция задней отслойки стекловидного тела, хирургия катаракты.

### PNEUMATIC INDUCTION OF THE POSTERIOR VITREOUS DETACHMENT — A MINIMALLY INVASIVE METHOD OF TREATING VITREOMACULAR TRACTION SYNDROME

D.V. Petrachkov<sup>1</sup>, A.V. Zolotarev<sup>1,2</sup>, P.A. Zamytsky<sup>2</sup>, E.V. Karlova<sup>1</sup>, T.A. Podsevakina<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Samara Regional Clinical Hospital named after ophthalmic T.I. Eroshevsky, Samara, Russia;

<sup>2</sup>Samara State Medical University, Samara, Russia

To study the efficacy of pneumatic induction of posterior vitreous detachment for the treatment of vitreomacular traction syndrome, the analysis of the results of surgical treatment of 10 patients (10 eyes) with vitreomacular traction syndrome was performed, among them 8 patients (8 eyes) had an accompanied immature age-related cataract and 2 patients (2 eyes) — pseudophakia. The average age of the patients was 64.1±4.6 years, among them 8 women and 2 men. The mean best corrected visual acuity on admission was 0.31±0.15, the average length of vitreomacular adhesion and retina thickness in the fovea by optical coherence tomography were 289.3±75.4 and 367.5±50.3 μm, respectively. Patients with pseudophakia underwent pneumatic induction of the posterior vitreous detachment, and patients with cataract underwent the same surgery in combination with phacoemulsification of the cataract and intraocular lens implantation. Within 1 month of follow-up, all patients had a complete posterior vitreous detachment and increased best corrected visual acuity. Intraocular pressure remained normal throughout the follow-up period in 9 out of 10 patients, 1 patient experienced hypertension on day 1 after the surgery, which required decompression during the gas expansion period. Further on, intraocular pressure was normalized and did not require therapy. Pneumatic induction of posterior vitreous detachment is an effective method of treatment of vitreomacular traction syndrome, which allows eliminating vitreomacular traction; the combination of pneumatic induction of the posterior vitreous detachment with phacoemulsification of cataract allows avoiding hypertension during and after operation and avoiding performing vitrectomy.

**Keywords:** vitreomacular traction syndrome, pneumatic induction of posterior vitreous detachment, cataract surgery.

Витреомакулярный тракционный синдром (ВМТС) — патологический процесс, при котором задняя отслойка стекловидного тела (ЗОСТ) вызывает тракционное воздействие на макулярную область сетчатки. Одним из самых тяжёлых исходов ВМТС бывает сквозной макулярный

разрыв [1]. В последнее время появилось значительное количество пациентов, поступающих на хирургию катаракты, у которых, кроме жалоб на снижение зрения, выявляются метаморфопсии, а острота зрения не соответствует степени выраженности катаракты. При выполнении оптической когерентной томографии (ОКТ) у большинства из них диагностируют ВМТС.

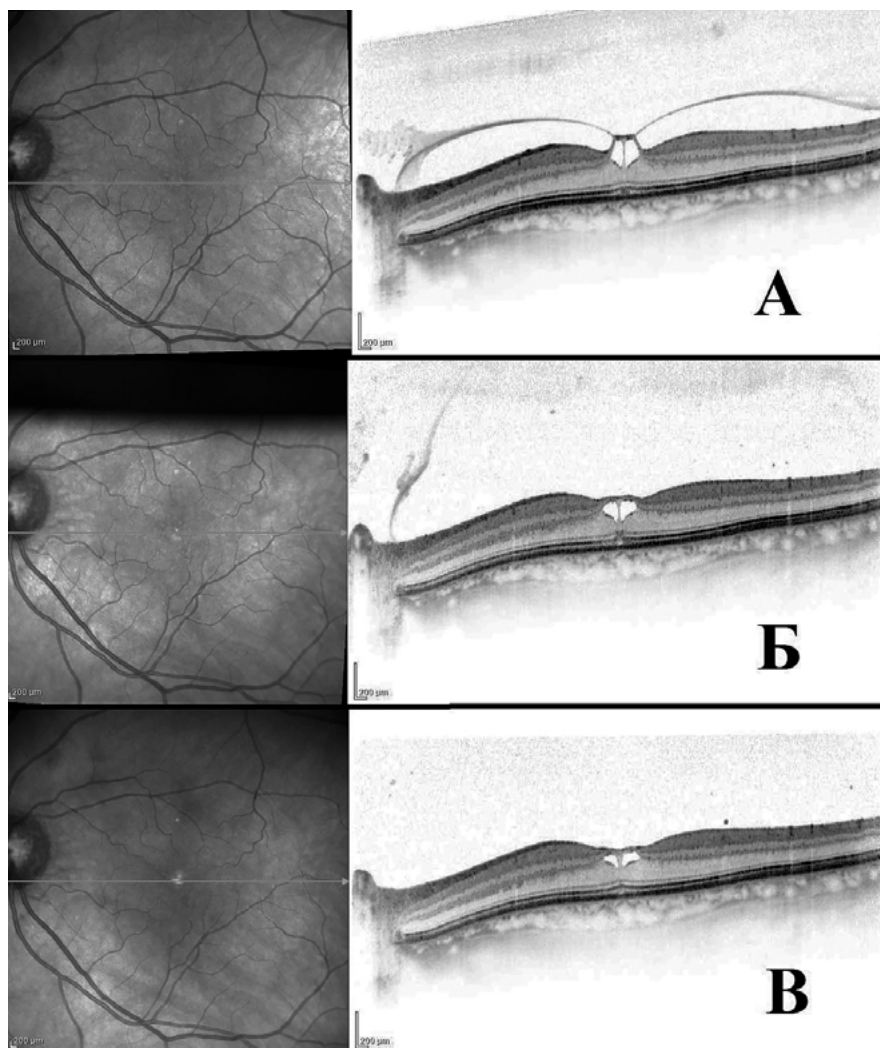


Рис. 1. Разрешение витреомакулярной адгезии в результате пневматической индукции задней отслойки стекловидного тела в сочетании с факоэмульсификацией катаракты и имплантацией интраокулярной линзы, данные оптической компьютерной томографии: А — до операции, протяжённость витреомакулярной адгезии 372 мкм, толщина сетчатки в фовеолярной зоне 408 мкм, расщепление между наружным плексиформным и наружным ядерным слоем, максимально скорректированная острота зрения (МКОЗ) 0,3; Б — через 3 дня после операции, произошло разрешение витреомакулярной адгезии, «дефект» в эллипсоидной зоне фоторецепторов, МКОЗ повысилась до 0,6; В — через 1 мес после операции, толщина сетчатки в фовеолярной зоне уменьшилась до 209 мкм, расщепление между наружным плексиформным и наружным ядерным слоем сетчатки уменьшилось, «дефект» в наружных слоях сетчатки не определяется, МКОЗ составляет 0,7

Сегодня известны ферментативный и механический способы устранения витреомакулярной адгезии [2]. Ферментативный витреолизис отличается высокой стоимостью и малой эффективностью [3]. При выполнении пневматической индукции ЗОСТ введение газа в витреальную полость сопровождается повышением внутриглазного давления (ВГД). Хирургия катаракты позволяет освободить пространство за счёт разницы в объёме удаляемого нативного хрусталика и имплантируемой интраокулярной линзы. В свете этого у больных катарактой и ВМТС целесообразно выполнение комбинированного хирургического лечения катаракты и пневмати-

ческой индукции ЗОСТ.

Цель работы — изучение эффективности пневматической индукции ЗОСТ в лечении ВМТС.

На базе офтальмологического микрохирургического отделения Самарской областной клинической офтальмологической больницы им. Т.И. Ерошевского прооперированы 10 пациентов (10 глаз) с ВМТС. У 8 пациентов (8 глаз) диагностирована незрелая возрастная катаракта, у 2 (2 глаза) — артефакция. Средний возраст пациентов составил  $64,1 \pm 4,6$  года, среди них 8 женщин и 2 мужчин. Средняя максимально скорректированная острота зрения (МКОЗ) при

поступлении составляла  $0,31 \pm 0,15$ , средняя протяжённость витреомакулярной адгезии и толщина сетчатки в фовеолярной области по данным ОКТ —  $289,3 \pm 75,4$  и  $367,5 \pm 50,3$  мкм соответственно.

Критериями включения в исследование были данные ОКТ, наличие которых описано в литературе для наиболее эффективного применения данной процедуры: протяжённость витреомакулярной адгезии менее 750 мкм, максимальная толщина сетчатки в области *fovea* менее 500 мкм, низкая рефлективность заднего гиалоида, отсутствие диабетического макулярного отёка [4].

Критерии исключения: возрастная макулярная дегенерация, миопия высокой степени, диабетический макулярный отёк, глаукома, эпимакулярный фиброз.

Пациентам с незрелой возрастной катарактой выполнена факоэмульсификация катаракты с имплантацией интраокулярной линзы в сочетании с пневмоиндукцией ЗОСТ. Факоэмульсификацию катаракты с имплантацией гибкой интраокулярной линзы проводили по стандартной методике через доступ 2,2 мм. Пневматическую индукцию ЗОСТ выполняли путём введения в стекловидное тело через плоскую часть цилиарного тела в 3,0 мм от лимба 0,3 мл чистого газа перфторпропана ( $C_3F_8$ ) с помощью шприца с инсулиновой иглой. Применение перфторпропана обосновано его большей эффективностью для пневматической индукции ЗОСТ [5].

После завершения операции пациенту было рекомендовано принять положение вниз лицом в течение 3 дней. Интраоперационных и послеоперационных осложнений не зафиксировано.

У пациентов с артефакцией пневматическую индукцию ЗОСТ выполняли таким же образом, как и у пациентов с катарактой, однако после введения газа у них развивалась значительная гипертензия, которую не удалось скомпенсировать выведением влаги передней камеры через парацентез роговицы. Для снижения ВГД потребовалось выполнение частичной витрэктомии через плоскую часть цилиарного тела.

В послеоперационном периоде у всех пациентов после факоэмульсификации катаракты с имплантацией интраокулярной линзы в сочетании с пневмоиндукцией ЗОСТ и у 1 пациента, которому не выполняли хирургию катаракты, ВГД сохранялось в пределах нормы. У 1 пациента с артефакцией на следующие сутки после операции развилась гипертензия вследствие расширения газа, что потребовало выполнения декомпрессии.

Статистическая обработка выполнена с использованием непараметрических методов вариационной статистики и программы Statistica 6.0.

Офтальмологическое обследование, выполняемое за сутки до операции, включало определение МКОЗ и проведение ОКТ (Heidelberg, Германия). После операции обследование по-

вторяли на 30-е сутки. Также всем пациентам выполняли исследование ВГД бесконтактным методом до операции, в 1-е, 3-и, 5-е и 30-е сутки послеоперационного периода.

В течение месяца наблюдения у всех пациентов произошла полная ЗОСТ (рис. 1). Средняя МКОЗ после проведения пневматической индукции ЗОСТ увеличилась в 2 раза: с  $0,31 \pm 0,15$  до  $0,6 \pm 0,16$  ( $t=4,02$ ,  $p < 0,05$ ). Кроме того, у всех пациентов уменьшилась толщина фовеолярной зоны сетчатки в среднем с  $367,5 \pm 50,3$  до  $216,6 \pm 26,3$  мкм (значение  $t$ -критерия Стьюдента  $8,46$ ,  $p < 0,05$ ).

ВГД оставалось в пределах нормы в течение всего периода наблюдения у 9 из 10 пациентов, у 1 пациента возникла гипертензия на 1-е сутки после операции, потребовавшая декомпрессии в период расширения газа. В дальнейшем ВГД нормализовалось, необходимости в лечении не было.

В настоящее время для лечения ВМТС, сопровождающегося метаморфопсиями, большинство хирургов используют субтотальную витрэктомия с механической индукцией ЗОСТ. Однако данный подход кажется избыточным для лечения данной патологии, поэтому идёт поиск менее инвазивных методик.

Ферментативный витреолизис отличается высокой стоимостью и низкой эффективностью. По данным исследований, однократная инъекция окриплазмина позволяет получить устранение витреоретинальной тракции всего в 26,5% случаев на 28-е сутки после инъекции [3].

Инъекцию расширяющегося газа в витреальную полость с целью лечения сквозного макулярного разрыва впервые предложил С.К. Chan в 1995 г., назвав методику «пневматическим витреолизисом» [6].

В России нами впервые выполнена пневматическая индукция ЗОСТ у пациентов с ВМТС. Метод позволил добиться разрешения витреомакулярной адгезии у всех пациентов, включённых в исследование. Кроме этого, пневматическая индукция ЗОСТ имеет ряд преимуществ перед стандартной методикой задней витрэктомии: относительно низкая стоимость операции и отсутствие потребности в специальных навыках хирурга, необходимых для проведения витрэктомии, что позволяет в условиях дефицита витреоретинальных хирургов переключить эту категорию пациентов на офтальмохирургов другого профиля.

При проведении пневматической индукции ЗОСТ с использованием чистого газа перфторпропана существует опасность гипертензии — интраоперационной и в раннем послеоперационном периоде, так как этот газ расширяется более чем в 3 раза в течение 3 сут с максимальным расширением в 1-е сутки после процедуры [7].

После введения в глаз эффективного объёма газа 0,3 мл развивалась значительная гипертензия с отёком роговицы у 2 пациентов с артефакцией, выведение влаги передней камеры глаза с

помощью парацентеза роговицы не приводило к достаточному снижению ВГД, его удалось достичь только после проведения частичной витрэктомии. На следующие сутки после операции у 1 из пациентов с артефакцией мы зарегистрировали повышение ВГД до 31 мм рт.ст., что потребовало выведения влаги передней камеры путём парацентеза.

У пациентов после комбинации пневматического витреолизиса и факоэмульсификации катаракты офтальмогипертензии не было, что, вероятно, связано с разницей объёмов нативного хрусталика и интраокулярной линзы, которая позволила ввести весь объём газа без повышения ВГД. Таким образом, для снижения вероятности интраоперационной гипертензии необходимо выполнение пневматической индукции ЗОСТ в сочетании с факоэмульсификацией катаракты с имплантацией интраокулярной линзы.

В то же время процесс отделения задней гилаоидной мембраны от сетчатки при проведении пневматической индукции ЗОСТ кажется менее контролируемым, однако при выполнении механической индукции ЗОСТ во время проведения витрэктомии по поводу ВМТС тоже существует риск развития сквозного макулярного разрыва в 1,44–9,8% случаев. Кроме того, при проведении витрэктомии появляется риск развития регматогенной отслойки сетчатки в 4,56% случаев [8, 9].

В нашей группе наблюдения мы не выявили каких-либо осложнений, кроме описанных выше случаев повышения ВГД.

#### ВЫВОДЫ

1. Пневматическая индукция задней отслойки стекловидного тела служит эффективным методом лечения витреомакулярного тракционного синдрома, позволившем добиться устранения витреомакулярной тракции у всех пациентов, включённых в исследование.

2. Сочетание пневматической индукции задней отслойки стекловидного тела с факоэмульсификацией катаракты даёт возможность избе-

жать гипертензии во время и после операции и отказаться от выполнения витрэктомии.

*Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов по представленной статье.*

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Шкворченко Д.О., Захаров В.Д., Русановская А.В. и др. Современные аспекты диагностики и лечения витреомакулярного тракционного синдрома (обзор литературы). *Вестник ОГУ*. 2013; (4): 303–306. [Shkvorchenko D.O., Zakharov V.D., Rusanovskaya A.V. et al. Modern aspects of diagnosis and treatment of vitreomacular traction syndrome (literature review). *Vestnik OGU*. 2013; (4): 303–306. (In Russ.)]
2. Chan C.K., Wessels I.F., Friedrichsen E.J. Treatment of idiopathic macular holes by induced posterior vitreous detachment. *Ophthalmology*. 1995; 102 (5): 757–767. DOI: 10.1016/S0161-6420(95)30958-X.
3. Chan C. *Management of focal vitreoretinal traction with pneumatic vitreolysis*. Presented at: American Ophthalmological Society meeting. 2016 May 19–22. Colorado: Springs.
4. Duker J.S., Kaiser P.K., Binder S. et al. The International Vitreomacular Traction Study Group classification of vitreomacular adhesion, traction, and macular hole. *Ophthalmology*. 2013; 120 (12): 2611–2619. DOI: 10.1016/j.ophtha.2013.07.042.
5. Gonzalez M.A., Flynn H.W.Jr., Bokman C.M. et al. Outcomes of pars plana vitrectomy for patients with vitreomacular traction. *Ophthalmic. Surg. Lasers Imaging Retina*. 2015; 46 (7): 708–714. DOI: 10.3928/23258160-20150730-04.
6. Jackson T.L., Nicod E., Angelis A. et al. Pars plana vitrectomy for vitreomacular traction syndrome: a systematic review and metaanalysis of safety and efficacy. *Retina*. 2013; 33 (10): 2012–2017. DOI: 10.1097/IAE.0b013e3182a6b3e2.
7. Jacobs P.M., Twomey J.M., Leaver P.K. Behaviour of intraocular gases. *Eye (Lond.)*. 1988; 2 (6): 660–663. DOI: 10.1038/eye.1988.121.
8. Rodrigues I.A., Stangos A.N., McHugh D.A., Jackson T.L. Intravitreal injection of expansile perfluoropropane (c3f8) for the treatment of vitreomacular traction. *Am. J. Ophthalmol.* 2013; 155 (2): 270–276. DOI: 10.1016/j.ajo.2012.08.018.
9. Stalmans P., Benz M.S., Gandorfer A. et al. Enzymatic vitreolysis with ocriplasmin for vitreomacular traction and macular holes. *N. Engl. J. Med.* 2012; 367 (7): 606–615. DOI: 10.1056/NEJMoa1110823.