

DOI: <https://doi.org/10.25276/0235-4160-2019-1-87-92>  
УДК 617.75

## Первичная гиперфункция нижних косых мышц

И.Л. Плисов, В.В. Черных, В.Б. Пушина, Н.Г. Анциферова, Г.В. Гладышева

ФГАУ «НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Фёдорова» Минздрава России,  
Новосибирский филиал

### РЕФЕРАТ

В условиях развития современной страбизмологии всё еще остаются дискуссионными вопросы, среди которых наиболее важным и длительно существующим является выбор тактики методов лечения первичной гиперфункции нижней косой мышцы. В статье представлен литературный обзор наиболее значимых публикаций отечественных и зарубежных авторов, касающихся этой темы: критерии дифференциальной диагностики первичной и вторичной гиперфункции нижней косой мышцы, выделены основные патофизиологические механизмы её возникновения: дисбаланс между верхней и нижней косыми мышцами, дистопия мышц горизонтального действия, а также длительная окклюзия и призматическая коррекция. Обобщена эпидемиология возникновения первичной гиперфункции нижней косой мышцы, которая более чем в половине процентов случаев развивается у пациентов в возрасте до 4-х лет. Оперированная до года врожденная эзотропия не является однозначным залогом успеха в профилактике развития рассматриваемой патологии. Первичная гипер-

функция возникает в равной степени у пациентов с аккомодационной и перемежающейся формами эзотропии, реже в случаях с приобретенной эзотропией. Дан анализ различным вариантам классификаций первичной гиперфункции. Рассмотрены показания для проведения хирургического лечения и критерии оценки его эффективности. Моно- или билатеральность гиперэлевации в приведении, её симметричность, наличие V-паттерна определяют тактику и методы лечения, выбор которых зависит от степени гипертропии в сочетании с горизонтальной девиацией. Оценены положительные и отрицательные моменты наиболее часто выполняемых оперативных вмешательств на нижней косой мышце, технические особенности проведения краевой миотомии, миоэктомии, рецессии и антериоризации.

**Ключевые слова:** *первичная гиперфункция нижней косой мышцы, хемоденервация, призматическая коррекция, хирургическое лечение.* ■

**Авторы не имеют финансовых или имущественных интересов в отношении содержания настоящего обзора.**

Офтальмохирургия. 2019;1:87–92.

### ABSTRACT

#### Primary hyperfunction of the inferior oblique muscles

I.L. Plisov, V.V. Cherhykh, V.B. Pushchina, N.G. Antsiferova, G.V. Gladysheva

*The S. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution, the Novosibirsk Branch, Novosibirsk*

In the context of the development of modern strabismology debatable issues still remain, among which the most important and long-term is the choice of tactics for the treatment of primary hyperfunction of the inferior oblique muscle. This article presents a literature review of the most significant publications of national and foreign authors concerning this topic. Criteria of differential diagnostics of primary and secondary hyperfunction of the inferior oblique muscle are presented. The main pathophysiological mechanisms of its occurrence are identified: imbalance between the superior and inferior oblique muscles, horizontal muscle dystopia, as well as prolonged occlusion and prismatic correction. The epidemiology of primary hyperfunction of the inferior oblique muscle, which develops in patients under the age of 4 years in more than half of cases, is summarized. Congenital esotropia operated on toddlers is not a clear guarantee of success in the prevention of the development of the current pathology. Primary hyperfunction occurs equally in patients with accommodative and intermittent forms of esotropia, less often in cases

of acquired esotropia. The analysis of different classifications of primary hyperfunction is provided. The indications for surgical treatment and the criteria for evaluation of its efficiency are considered. The mono- or bilaterality of hyper-elevation in adduction, its symmetry, the presence of a V pattern determine the tactics and methods of treatment, the choice of which depends on the degree of hypertropy in combination with horizontal deviation.

Positive and negative aspects of the most frequently performed surgical interventions on the inferior oblique muscle; technical features of marginal myotomy, myoectomy, recession and anteriorization were evaluated.

**Key words:** *primary hyperfunction of the inferior oblique muscle, chemo-denervation, prismatic correction, surgical treatment.* ■

**No author has a financial or proprietary interest in the contents of the present review.**

Fyodorov Journal of Ophthalmic Surgery. 2019;1:87–92.



## АКТУАЛЬНОСТЬ

**К**осоглазие – косметическое и функциональное нарушение бинокулярного зрения и глазодвигательной системы, является важной офтальмологической и социальной проблемой. Частота возникновения косоглазия в популяции достигает 2-5% [1-6].

Принято делить косоглазие на содружественное и несодружественное [7, 8]. Несодружественным называют косоглазие, при котором величина и направление девиации меняются в различных направлениях взора [9]. Наиболее частой в клинической практике является сочетание эзотропии с вертикальным компонентом [10]. При этом вертикальный компонент обусловлен гиперфункцией нижней косой мышцы, которая может быть первичной и вторичной [11]. По мнению Chang B.L. и Yang S.W. (1988) гиперфункция нижней косой является самой частой из всех гиперфункций экстраокулярных мышц [12].

Причинами возникновения вторичной гиперфункции нижней косой мышцы являются парезы ипсилатеральной *m. obliquus superior* и контралатеральной *m. rectus superior* [12, 13].

**Патофизиология**

Первичная гиперфункция (ПГ) может быть обусловлена целым рядом причин.

Во-первых, в приведении существует функциональный элевационный дисбаланс в 5% между верхней и нижней косыми мышцами в сторону последней, *m. obliquus superior* тратит 37% своей энергии как опускатель, а *m. obliquus inferior* – 42% как подниматель [14]. До 77% обследованных без косоглазия имеют физиологическую гипертропию более 2 пр. дптр в любом направлении взора, из них у 85% отмечается V синдром менее 15 пр. дптр [15].

Во-вторых, дистопия мышц горизонтального действия, а имен-

но смещение анатомического места прикрепления наружной прямой вниз, может индуцировать гиперфункцию нижней косой мышцы [16]. Даже изолированная дислокация мышечных блоков (*pulley*) *m. rectus lateralis* вниз менее чем на 2 мм может привести к возникновению гетеротропии с признаками гиперфункции нижних косых мышц и/или V синдрому, о чём следует помнить при проведении дифференциальной диагностики клинических признаков несодружественного косоглазия [17-19].

В-третьих, длительная окклюзия глаза может индуцировать гиперфункцию нижней косой мышцы у человека без косоглазия с нормальным стереопсисом, а ранняя потеря бинокулярного зрения воспринимается центральной вестибулярной системой как дальнейший шаг, требующий увеличения тонуса экстраокулярным мышцам и проявляющийся в виде ПГ [20].

**Эпидемиология**

Первичная гиперфункция нижней косой мышцы – гиперэлевация в приведении, является одним из клинически значимых нарушений глазодвижения, приводящим к возникновению несодружественного косоглазия [11, 21, 22].

ПГ не является врожденной, редко отмечается у детей до года [23-25], возникает у пациентов в возрасте старше 1 года и наиболее часто в 2-4 года [12]. ПГ возникает у пациентов с младенческой эзотропией после хирургии, проведенной до года в 65% случаев [26, 27]. Hiles D.A. с соавт. отмечает сочетание младенческой эзотропии и ПГ в 78% случаев [28]. Wilson M.E. и Parks M.M. обнаружили ПГ у 72% пациентов с врожденной эзотропией в среднем возрасте 3,6 года, 34% пациентов с аккомодационной эзотропией в среднем возрасте 5,2 года и 32% пациентов с перемежающейся экзотропией – также в среднем возрасте 5,2 года [25]. В случаях приобретённой эзотропии эта вероятность снижается до 30% [10, 29]. На момент первичной диагностики ПГ в 44% случаев асимметричная, в 23% – монолатеральная [25]. Гиперфункция второй нижней косой мышцы обычно проявляется через 2-6 мес. после возникнове-

ния в первой мышце, независимо от того, была ли выполнена операция на ней [27]. Однако гиперфункция может возникнуть и много лет спустя [25]. ПГ встречается в 17% случаев всех гипертропий [25].

**Дифференциальная диагностика первичной и вторичной гиперфункции нижних косых мышц**

Мы адаптировали кардинальные признаки дифференциальной диагностики, предложенные в классификации аномалий движений глаз и косоглазия (a Classification of Eye Movement Abnormalities and Strabismus – cEMAS) [11] в виде *табл.*

Влияние тактики ведения пациентов с младенческой эзотропией на динамику первичной гиперфункции нижних косых мышц

Тактика ведения пациентов с младенческой эзотропией [30, 31] подразумевает в качестве первичных рекомендаций назначение оптимальной очковой коррекции и попеременной ортопто-плеоптической окклюзии с учётом величины девиации (эзотропии), особенностей альтернирования фиксирующего глаза (самостоятельного или с кавер-тестом), объёма отведения. В зависимости от динамического изменения симптомов нарушения глазодвигательной системы последующими рекомендациями являются призматическая коррекция, билатеральная рецессия *m. rectus medialis*, билатеральная хеморецессия *m. rectus medialis*.

ПГ развилась в 69% случаев в группе с попеременной ортопто-плеоптической окклюзией, в 32% случаев – в группе с призматической коррекцией девиации, в 17% случаев – в группе с двусторонней рецессией *m. rectus medialis* и в 19% случаев – в группе с двусторонней хеморецессией *m. rectus medialis* [30, 31]. Возможно, пролонгированная ортопто-плеоптическая окклюзия, назначаемая для предотвращения развития дисбинокулярной амблиопии, уменьшения девиации и увеличения объёма отведения, повышает риск возникновения первичной гиперфункции нижней косой мышцы и степень её клинического проявления.

Уменьшение или устранение эзотропии у пациентов в возрасте

**Для корреспонденции:**

Плисов Игорь Леонидович, докт. мед. наук, зав. 3-м офтальмологическим отделением.  
ORCID ID: 0000-0001-5120-8360  
E-mail: plisov\_rus@mail.ru

Таблица

## Дифференциальная диагностика первичной и вторичной гиперфункции нижних косых мышц

Table

## Differential diagnosis of primary and secondary hyperfunction of the inferior oblique muscles

Клинические признаки Clinical criteria	Первичная Primary	Вторичная Secondary
Гипертропия в прямой позиции взора Hypertropia in primary gaze	Минимальная или нет Minimum or no	Выраженная Pronounced
Функциональность m. oblique superior Functionality of m. oblique superior	Нормальная Norm	Гипофункция Hypo-function
Компенсаторный наклон головы Compensatory head tilt	Нет No	Есть к противоположной стороне To contralateral side
Тест 3-шага (субъективная торсия) 3-step test (subjective torsion)	Отрицательный Negative	Положительный Positive
Превалирование гипертропии Prevalence of hypertropia	Вверх Up-gaze	Зависит от стадии и степени пареза Depends on the stage and degree of paresis
Латеральность Laterality	Чаще билатеральная Bilateral more frequent	Чаще монолатеральная Mono-lateral more frequent
V синдром V syndrome	Возможен Possible	Возможен Possible
Сочетанная горизонтальная девиация Associated with horizontal deviation	Обычно отмечается Usually	Нет No
Начало Onset	После 1-2 лет After 1-2 years of age	После травмы или другой причины History of head trauma or other
Диплопия, астиопия Diplopia, asthenopia	Нет No	Отмечается Yes

до 1,5 лет способствует снижению частоты возникновения гиперфункции [30, 31]. Призматическая коррекция способствует созданию условий для восстановления бинокулярного зрения, таким образом снижается вероятность возникновения вестибулярного механизма формирования гиперфункции нижней косой мышцы.

Билатеральная рецессия или хеморецессия m. rectus medialis являются наиболее эффективными методами лечения младенческой эзотропии [30, 31]. Эти лечебные процедуры приводят к уменьшению величины эзотропии, что нивелирует механизм формирования гиперфункции нижней косой мышцы.

Однако ПГ часто возникает у пациентов с младенческой эзотропией после хирургического лечения исходного горизонтального косоглазия [13].

ПГ, ассоциированная с горизонтальной девиацией, является од-

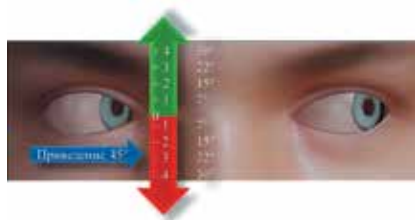
ним из таинств моторики. Часто утверждается, что чем больше продолжительность горизонтальной девиации, тем больше тенденция к дисфункции косой мышцы. Однако врожденно эзотропный младенец, который в раннем возрасте имел отличную хирургическую коррекцию горизонтальной девиации, имеет такую же вероятность развития ПГ через несколько лет после операции, как врожденно эзотропный пациент, не получивший операции по коррекции горизонтали до взрослой жизни. Ранняя коррекционная хирургия врожденной эзотропии не уменьшает вероятность развития ПГ. Поэтому следует ставить под сомнение утверждение, что чем длиннее продолжительность горизонтального отклонения, тем больше вероятность дисфункции косой мышцы [28].

В то же время умеренная ПГ может исчезать у части пациентов после горизонтальной хирургии [25].

### Классификация

Принято делить ПГ по степеням. Min B.M. с соавт. (1999) предложили оценивать гиперелевацию приведенного глаза при фиксации отведенным глазом из расчета, что объём максимального поднимания равен  $30^\circ + 1$  степень – до  $7^\circ$ ,  $+2$  – до  $15^\circ$ ,  $3+$  – до  $22^\circ$ ,  $+4$  – до  $30^\circ$  [32]. Эта классификация, по нашему мнению, является наиболее приемлемой и используется в нашей клинической практике (рис. 1).

Другие авторы делят степени гиперфункции относительно условно:  $+1$  – минимальная,  $+2$  – умеренная,  $+3$  – выраженная,  $+4$  – очень выраженная [16]. Wright K.W., Spiegel P.H. (2013) предлагают уже по-другому интерпретировать степени:  $+1$  – гипертропии нет при горизонтальном перемещении взора, но в приведении она незначительная,  $+2$  – незначительная гипертропия в горизонтальном поле взора,  $+3$  – очевидная гипертропия в прямом направле-



**Рис. 1.** Классификация степени дисфункции нижней косой мышцы в зависимости от величины гипертропии в приведении

**Fig. 1.** Classification in degree of inferior oblique muscle dysfunction depending on the magnitude of hypertropia in the abduction

нии зрения, +4 – большая гипертропия в прямом направлении зрения, в приведении движение глаза вертикально вверх [33]. Plager D.A. и Buckley E.G. (2004) также выделяют 4 степени, но: +1 – 5 пр. дптр, а +4 – 20 пр. дптр [34].

#### Показания для хирургического лечения

Степень гиперфункции нижней косой мышцы в сочетании с выраженностью V-синдрома служит критерием для определения необходимости хирургии, выбора технического метода ослабляющей операции и оценки критериев её эффективности [16, 35]. Итак, показания для хирургии являются:

- гиперфункция +2 и более ( $>8^\circ$ );
- гиперфункция меньшей степени в сочетании с V синдромом  $>8^\circ$ ;
- билатеральная асимметричная гиперфункция диктует необходимость билатеральной хирургии даже при монокулярной гиперфункции +1 (на глазу с меньшей гиперфункцией);
- если присутствует амблиопия, бесперспективная для плеоптиче-

ского лечения (функциональное неравенство глаз 0,2 и более), целесообразно выполнить операцию только на амблиопичном глазу.

Критерием эффективности проведенной операции является остаточная гиперфункция менее +1 степени [36].

Учтём тот факт, что в большинстве клинических случаев диагностируется несодружественное горизонтально-вертикальное косоглазие. Критерием выбора первого этапа хирургического этапа является состояние глазодвигательной системы, а именно превалирование горизонтального или вертикального компонента [30, 31, 37].

При эзотропии более  $20^\circ$  и ограничении отведения в качестве первого этапа целесообразна горизонтальная хирургия: моно- или билатеральная рецессия (или теносклеропластика) m. rectus medialis.

Вторым этапом является моно(би)латеральное ослабление m. obliquus inferior.

При эзотропии менее  $15^\circ$  и без ограничения отведения в качестве первого этапа хирургии планируется моно(би)латеральное ослабление m. obliquus inferior.

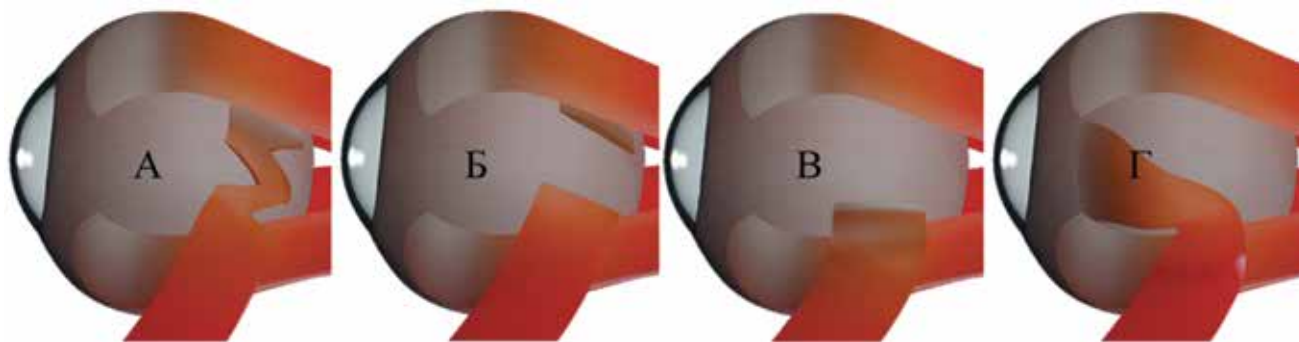
В качестве второго этапа хирургического лечения планируется устранение горизонтальной девиации. Объём вмешательства зависит от величины эзотропии и может заключаться в изолированной рецессии гиперфункциональной мышцы или в сочетании с усилением её ипсилатерального антагониста – срединной дубликатуры [38].

Неоднозначным является выбор метода операции, ослабляющей функцию m. obliquus inferior.

Исторически считается, что хирургия нижней косой мышцы является чрезвычайно сложной и сопровождается высоким риском возникновения таких осложнений, как спасательный процесс ретробульбарного жира, повреждение цилиарного нерва и интраоперационное кровотечение [16]. Несомненно, для элиминации этих осложнений весьма важным является выбор оптимального доступа к нижней косой мышце (и способ его герметизации), минимально травмирующего хирургического воздействия на мышцу-мишень, интраоперационная визуализация анатомических структур [30, 31].

#### Виды хирургической коррекции

Parks M.M. (1991) однажды описал хирургию нижней косой мышцы как последний бастион нарушений глазодвижения, который должен быть завоёван. Хирургическая помощь при ПГ основана на ослаблении или изменении её функции. Наиболее часто используются такие техники, как миотомия, миоэктомия, рецессия и антериоризация [16, 35, 39] (рис. 2). По мнению других авторов, при ПГ целесообразно использовать рецессию, переднюю транспозицию, переднюю назальную транспозицию, миоэктомию [13]. Coats D.K. и Olitsky S.E. (2007) предлагают выбор вида ослабляющей операции в зависимости от степени ПГ: +1 – наблюдение (возможна краевая или полная миотомия), +2 – рецессия (тенотомия, миоэктомия, полная миотомия), +3 – рецессия (тенотомия, миоэктомия), +4 – миоэктомия (рецессия, передняя транс-



**Рис. 2.** Хирургическое лечение первичной гиперфункции m. obliquus inferior: а) краевая миотомия; б) миоэктомия; в) рецессия; г) антериоризация

**Fig. 2.** Surgical treatment of m. obliquus inferior over-action: a) marginal myotomy; б) myectomy; в) recession; г) anteriorization



позиция), при выраженной остаточной гиперфункции после миоектомии или рецессии – денервация или экстирпация [40]. По мнению Plager D.A. и Buckley E.G. (2004) хирургическое лечение ПГ показано при выраженном V паттерне: +1 – очень редко требует лечения, +2 – лечится иногда, +3 – лечится часто, +4 – лечится всегда, причём хирургическому лечению альтернативы нет [34].

**Краевая миотомия.** I-, Z-, W-образная краевая миотомия эффективна и целесообразна при различных степенях гипертропии в приведении. Преимущества: ослабление функции мышцы в векторе её действия; при использовании коагулятора минимизируется риск «слепой» адгезии мышцы к склере. Недостатки: возможная парамышечная фибротизация, как исход – остаточная первичная гиперфункция нижней косой мышцы [9, 41-43].

**Миоектомия.** Миоектомия подразумевает удаление предварительно коагулированной части m. obliquus inferior на протяжении между m. rectus inferior и lateralis. Преимущества: выполняется быстрее классической рецессии, отсутствует риск перфорации склеры. Недостатки: возможна адгезия проксимальной части мышцы к любому участку склеры с последующей остаточной её гиперфункцией; сложности в сравнении с рецессией при необходимости реоперации [13].

**Рецессия.** Рецессия нижней косой мышцы вдоль её анатомического вектора действия при обычном передне-заднем размере глаза не может превышать 14 мм. При этом передний край мышцы будет локализован в 5 мм дистальнее темпорального края m. rectus inferior, что повышает риск повреждения вортикозных вен. Тем не менее, рецессия является наиболее часто используемой техникой операции при гиперэлекации в приведении [13].

Передняя транспозиция (антериоризация). Wright K.W. (2007, 2015) предложил перемещение m. obliquus inferior относительно места прикрепления m. rectus inferior при степени ПГ +1 – 4 мм кзади и 3 мм латеральнее, при +2 – 3-4 мм кзади, при +3 – 1-2 мм кзади, при +4 – у места прикрепления [16, 35]. Основным недостатком: антиэлекационный син-

дром – ограничение поднимания в приведении и в прямой позиции зрения. Авторы не имеют собственного опыта выполнения этой хирургической техники, но могут отметить факт, что при хороших результатах устранения гипертропии возникает гипотропия при поднимании взгляда – отмечается усугубление несодружественного косоглазия.

### Хемоденервация

В литературе нет упоминания об использовании инъекций препаратов на основе Ботулотоксина-A при лечении ПГ. Показана эффективность хемоденервации только при вторичной гиперфункции. Talebnejad M.R. с соавт. (2015) описал успешные результаты лечения острых односторонних посттравматических парезов n. trochlearis (10-20 ЕД Диспорта в первые 4 недели) для быстрого и безопасного устранения диплопии у 13 пациентов в период ожидания возможного восстановления функций [44]. Схожие результаты лечения в период до 6 мес. приводят в своей работе Bagheri A. и Eshaghi M. (2006) [45]. Bansal S. и Marsh I.B. (2016), анализируя результаты хемоденервации вторичной гиперфункции нижних косых мышц, для оценки вероятности гиперкоррекции при планируемой хирургии отмечают о её целесообразности [46].

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Страбизмология – отдельная отрасль офтальмологии, изучающая проблемы патологии бинокулярного зрения и глазодвигательной системы. Первичная гиперфункция нижней косой мышцы – часть патологии глазодвигательной системы, весьма значимая в структуре пациентов. Данная проблема не является окончательно решённой ни в одном из разделов изучения заболевания: этиологии, патогенезе, профилактике, лечении. «Последний бастион нарушений глазодвижения» пока ещё не завоёван.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Camargo G.B. de, Hida W.T., Goldchmit M. et al. Paralytic strabismus: review of 24 years at «Santa Casa de São Paulo». Arq. Bras. Oftalmol. 2007;70(4): 585-

587. Available from: <https://doi.org/10.1590/s0004-27492007000400005>.
2. Govindan M., Mohny B.G., Diehl N.N., Burke J.P. Incidence and types of childhood exotropia: a population-based study. Ophthalmology. 2005;112(1): 104-108. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.ophtha.2004.07.033>.
3. Greenberg A.E., Mohny B.G., Diehl N.N., Burke J.P. Incidence and types of childhood esotropia: a population-based study. Ophthalmology. 2007;114(1): 170-174. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.ophtha.2006.05.072>.
4. Holmes J.M., Mutyala S., Maus T.L. et al. Pediatric third, fourth, and sixth nerve palsies: a population-based study. Am. J. Ophthalmol. 1999;127(4): 388-392. Available from: [https://doi.org/10.1016/s0002-9394\(98\)00424-3](https://doi.org/10.1016/s0002-9394(98)00424-3).
5. Martinez-Thompson J.M., Diehl N.N., Holmes J.M., Mohny B.G. Incidence, types, and lifetime risk of adult-onset strabismus. Ophthalmology. 2014;121(4): 877-882. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.ophtha.2013.10.030>.
6. Tollefson M.M., Mohny B.G., Diehl N.N., Burke J.P. Incidence and types of childhood hypertropia: a population-based study. Ophthalmology. 2006;113(7): 1142-1145. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.ophtha.2006.01.038>.
7. Попова Н.А. Диагностика и хирургическое лечение сложных форм косоглазия у детей: Автореф. дис. ... д-ра мед. наук. СПб; 2006. [Popova N.A. Diagnostika i khirurgicheskoe lechenie slozhnykh form kosoglaziya u detei: dissertatsiya. SPb; 2006. (In Russ.).]
8. Noorden G.K. von, Campos E.C. Binocular vision and ocular motility: theory and management of strabismus. St. Louis: Mosby, 2002.
9. Плисов И.Л. Система лечебно-реабилитационных мероприятий у пациентов с паралическим (паретическим) косоглазием: Автореф. дис. ... д-ра мед. наук. М.; 2014. [Plisov I.L. Sistema lechenno-reabilitatsionnykh meropriyatiy u patsientov s paralicheskim (pareticheskim) kosoglaziem: dissertatsiya. M.; 2014. (In Russ.).]
10. Caldeira J.A. Some clinical characteristics of V-pattern exotropia and surgical outcome after bilateral recession of the inferior oblique muscle: A retrospective study of 22 consecutive patients and a comparison with V-pattern esotropia. Binocul. Vis. Strabismus Q. 2004;19: 139-150.
11. Hertle R.W. National Eye Institute sponsored classification of eye movement abnormalities and strabismus working group. A next step in naming and classification of eye movement disorders and strabismus. J. AAPOS. 2002;6: 201-202. Available from: <https://doi.org/10.1067/mpa.2002.126491>.
12. Chang B.L., Yang S.W. Inferior oblique overaction. Korean J. Ophthalmol. 1988;2(2): 77-81.
13. Stager D.Jr., Dao L.M., Felius J. Uses of the inferior oblique muscle in strabismus surgery. Middle East Afr. J. Ophthalmol. 2016;22(3): 292-297. Available from: <https://doi.org/10.4103/0974-9233.159723>.
14. Anderson J.R. Sidelights on the inferior oblique muscle. Br. J. Ophthalmol. 1948;32(9): 653-668.
15. Slavin M.L., Potash S.D., Rubin S.E. Asymptomatic physiologic hyperdeviation peripheral gaze. Ophthalmology. 1988;95(6): 778-781.
16. Wright K.W. Color atlas of strabismus surgery: strategies and techniques. Springer Science & Business Media, 2007.
17. Clark R.A. The role of extraocular muscle pulleys in incontinent non-paralytic strabismus. Middle East Afr. J. Ophthalmol. 2015;22(3): 279-285. Available from: <https://doi.org/10.4103/0974-9233.159698>.
18. Clark R.A., Choy A.E., Demer J.L. Inferiorly displaced lateral rectus pulley causes recurrent esotropia after strabismus surgery. J. AAPOS. 2007;11: 86-87. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jaapos.2006.11.082>.
19. Clark R.A., Miller J.M., Rosenbaum A.L., Demer J.L. Heterotopic muscle pulleys or oblique muscle dysfunction. J. AAPOS. 1998;2(1): 17-25. Available from: [https://doi.org/10.1016/s1091-8531\(98\)90105-7](https://doi.org/10.1016/s1091-8531(98)90105-7). Available from: <https://search.crossref.org/?q=Clark+R.A.%2C+Miller+J.M.%2C+Rosenbaum+A.L.%2C+Demer+J.L.+Heterotopic+muscle+pulleys+or+oblique+muscle+dysfunction.+J.+AAPOS.+1998%3B+2%281%29%3A+17-25>.
20. Brodsky M.C., Donahue S.P. Primary oblique muscle overreaction. Arch. Ophthalmol. 2001;119: 1307-1314. Available from: <https://doi.org/10.1001/archophth.119.9.1307>.
21. Kushner B.J. Multiple mechanisms of extraocular muscle «overaction». Arch. Ophthalmol. 2006;124: 680-688. Available from: <https://doi.org/10.1001/archophth.124.5.680>.

22. Mims J.L. 3rd. Alternate explanations for inferior oblique muscle «overaction». Arch. Ophthalmol. 2006;124: 1797-1798. Available from: <https://doi.org/10.1001/archophth.124.12.1797-b>.
23. Hoyt C.S., Taylor D. Pediatric ophthalmology and strabismus. Elsevier Health Sciences, 2012.
24. Parks M.M., Mitchell P.R. Cranial nerve palsies. In: Tasman W., Jaeger E.A. (eds.): Clinical Ophthalmology. Vol. 1. Philadelphia: JB Lippincott Co; 1991. p.1-17.
25. Wilson M.E., Parks M.M. Primary inferior oblique overaction in congenital esotropia, accommodative esotropia, and intermittent esotropia. Ophthalmology. 1989;96(7):950-957.
26. Parks M.M. The overacting inferior oblique muscle: The XXXVI DeSchweinitz lecture. Am. J. Ophthalmol. 1974;77: 787.
27. Parks M.M., Mitchell P.R. Oblique muscle dysfunctions. In: Tasman W., Jaeger E.A. (eds.): Clinical Ophthalmology. Vol. 1. Philadelphia: JB Lippincott Co; 1991. p.1-6.
28. Hiles D.A., Watson B.A., Biglan A.W. Characteristics of infantile esotropia following early bilateral rectus recession. Arch. Ophthalmol. 1980;98: 697-703.
29. Basic and Clinical Science Course, Section 06: Pediatric Ophthalmology and Strabismus. San Francisco: American Academy of Ophthalmology; 2014-2015.
30. Плисов И.Л., Анциферова Н.Г., Пушина В.Б. Первичная гиперфункция нижней косой мышцы при младенческой эзотропии: можем ли мы предотвратить её развитие? Nevskie горизонты – 2018. Материалы научной конференции с международным участием. СПб.; 2018: 155-156. [Plisov I.L., Antsiferova N.G., Pushchina V.B. Pervichnaya giperfunktsiya nizhnei kosoi myshitsy pri mladencheskoi ezotropii: mozhem li my predotvratit' ee razvitiye? Nevskie gorizonty – 2018. Materialy nauchnoi konferentsii s mezhdunarodnym uchastiem. SPb.; 2018: 155-156. (In Russ.)]
31. Плисов И.Л., Черных В.В., Анциферова Н.Г., Пушина В.Б. Реабилитация пациентов с первичной гиперфункцией нижней косой мышцы. Современные технологии в офтальмологии. 2018;3(23): 251-253. [Plisov I.L., Chernykh V.V., Antsiferova N.G., Pushchina V.B. Reabilitatsiya patsientov s pervichnoi giperfunktsiei nizhnei kosoi myshitsy. Sovremennye

tehnologii v oftal'mologii. 2018;3(23): 251-253. (In Russ.)]

32. Min B.M., Park J.H., Kim S.Y., Lee S.B. Comparison of inferior oblique muscle weakening by anterior transposition or myectomy: a prospective study of 20 cases. Br. J. Ophthalmol. 1999;83: 206-208.

33. Wright K.W., Spiegel P.H. Pediatric ophthalmology and strabismus. Second edition. Springer Science & Business Media; 2013.

34. Plager D.A., Buckley E.G. Strabismus surgery: basic and advanced strategies. Oxford University Press; 2004.

35. Wright K.W., Strube Y.N.J. Color atlas of strabismus surgery: strategies and techniques. Fourth Edition. Springer Science + Business Media New York; 2015.

36. Sanjari M.S., Shahraki K., Nekoozadeh S. et al. Surgical treatments in inferior oblique muscle overaction. J.Ophthalmic. Vis. Res. 2014;9(3): 291-295.

37. Плисов И.Л., Пузыревский К.Г., Озерной А.И., Анциферова Н.Г., Баталова О.М. Методы и тактика лечения паралитического косоглазия. Современные проблемы диагностики и лечения заболевания глаз. Труды конференции, посвященной 80-летию НГИУВА и кафедры офтальмологии. Новокузнецк, 2007. 49-52. [Plisov I.L., Antsiferova N.G., Pushchina V.B. Pervichnaya giperfunktsiya nizhnei kosoi myshitsy pri mladencheskoi ezotropii: mozhem li my predotvratit' ee razvitiye? Nevskie gorizonty – 2018. Materialy nauchnoi konferentsii s mezhdunarodnym uchastiem. SPb.; 2018: 155-156. (In Russ.)]

38. Патент РФ на изобретение № 2556791/20.07.2015. Бюл. № 20. Борискина Л.Н., Блинкова Е.С., Солодкова Е.Г. Способ лечения кератоконуса. Ссылка активна на 01.03.2019. [Patent RF na izobretenie № 2556791/ 20.07.2015. Byul. № 20. Boriskina L.N., Blinkova E.S., Solodkova E.G. Sposob lecheniya keratokonusa. Accessed March, 01.2019. (In Russ.)] Available from: [http://www1.fips.ru/fips\\_servl/fips\\_servlet?DB=RUPAT&DocNumber=2556791&TypeFile=html](http://www1.fips.ru/fips_servl/fips_servlet?DB=RUPAT&DocNumber=2556791&TypeFile=html).

39. Wright K.W. Chapter 9: Alphabet patterns and oblique muscle dysfunctions. Handbook of pediatric strabismus and amblyopia. Springer Science + Business Media. New York; 2003.

40. Coats D.K., Olitsky S.E. Strabismus surgery and its complication. Berlin: Springer Science & Business Media; 2007.

41. Плисов И.Л., Пузыревский К.Г., Анциферова Н.Г. Краевая миотомия нижней косой мышцы при поражении п. trochlearis: назад в будущее? XI Всероссийская научно-практическая конференция с международным участием «Федоровские чтения – 2013». Сборник тезисов. М.; 2013: 86. [Plisov I.L., Puzyrevskii K.G., Antsiferova N.G. Kraevaya miotomiya nizhnei kosoi myshitsy pri porazhenii n. trochlearis: nazad v budushchee? XI Vserossiiskaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya s mezhdunarodnym uchastiem «Fedorovskie chteniya – 2013». Sbornik tezisev. M.; 2013: 86. (In Russ.)]

42. Пузыревский К.Г., Плисов И.Л. Выбор метода хирургического лечения при гиперфункции нижней косой мышцы. Круглый стол «Актуальные вопросы современной страбизмологии и рефракционные нарушения у детей». Сб. докладов. Новосибирск; 2008: 66-70. [Puzyrevskii K.G., Plisov I.L. Vybora metoda khirurgicheskogo lecheniya pri giperfunktsii nizhnei kosoi myshitsy. Kruglyi stol «Aktual'nye voprosy sovremennoi strabizmologii i refraktsionnye narusheniya u detei». Sb. dokladov. Novosibirsk; 2008: 66-70. (In Russ.)]

43. De Decker W., Kueper J. Inferior oblique weakening by marginal myotomy: thermo-electric weakening. Ann. Ophthalmol. 1973;5: 605-613.

44. Talebnejad M.R., Tahamtan M., Nowroozzadeh M.H. Botulinum toxin injection for treatment of acute traumatic superior oblique muscle palsy. J. Ophthalmic Vis. Res. 2015;10(3): 263-267. Available from: <https://doi.org/10.4103/2008-322x.170350>.

45. Bagheri A., Eshaghi M. Botulinum toxin injection of the inferior oblique muscle for the treatment of superior oblique muscle palsy. J. AAPOS. 2006;10(5): 385-388. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jaapos.2006.06.014>.

46. Bansal S., Marsh I.B. Inferior oblique Botulinum toxin injection: a postoperative diplopia test for secondary inferior oblique muscle overaction. J. Pediatr. Ophthalmol. Strabismus. 2016;53(2): 80-84. Available from: <https://doi.org/10.3928/01913913-20160122-06>.

Поступила 25.07.2018

## КНИГИ



Байбородов Я.В.

## Хирургия патологии витреомакулярного интерфейса

Хирургия патологии витреомакулярного интерфейса / Я.В. Байбородов, Л.И. Балашевич. — М.: Офтальмология, 2019. — 180 с.: ил.

Монография посвящена проблеме патологии витреомакулярного интерфейса, вызываемой витреальными тракциями и проявляющейся в виде эпиретинального фиброза, макулярных рывов и макулярного отека. Рассмотрены варианты течения макулярного тракционного синдрома, а также методы хирургического лечения данной патологии. Авторы излагают разработанную ими концепцию дифференцированного подхода к объему хирургических вмешательств в зоне витреомакулярного интерфейса в зависимости от типа и стадии проявления синдрома. Для офтальмологов, витреоретинальных хирургов, аспирантов и клинических ординаторов.

Адрес издательства «Офтальмология»: 127486, Москва, Бескудниковский бульвар, д. 59А. Тел.: 8 (499) 488-89-25. Факс: 8 (499) 488-84-09. E-mail: [publish\\_mntk@mail.ru](mailto:publish_mntk@mail.ru)