

Клинические аспекты профилактики развития, тактики и методов лечения первичной гиперфункции нижней косой мышцы

Плисов И.Л., Пущина В.Б., Анциферова Н.Г., Гладышева Г.В., Мамулат Д.Р., Шарохин М.А., Белоусова К.А.

Новосибирский филиал ФГАУ «НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова» Минздрава России (630096, г. Новосибирск, ул. Колхидская, 10, Россия)

Автор, ответственный за переписку: Плисов Игорь Леонидович, e-mail: plisov_rus@mail.ru

Резюме

Обоснование. Первичная гиперфункция *m. obliquus inferior* (ПГ) может быть обусловлена целым рядом причин и встречается у 72 % пациентов с врожденной эзотропией. Критерием выбора первого этапа хирургического лечения является превалирование горизонтального или вертикального компонента. Неоднозначным является выбор метода операции, ослабляющей функцию *m. obliquus inferior*.

Цель исследования: провести ретроспективный анализ частоты возникновения ПГ у пациентов с младенческой эзотропией; оценить влияние уменьшения эзодевиации хирургическим, хемоденервационным или призматическим методом на динамику существующей ПГ; оценить клинико-функциональные результаты лечения ПГ.

Методы. Ретроспективный анализ историй болезни 572 пациентов заключался в оценке частоты и степени возникновения ПГ у пациентов с младенческой эзотропией, возникшей в возрасте до 9 месяцев, с различной тактикой лечения. В проспективную часть исследования были включены две группы пациентов: первая группа (106 пациентов, 222 глаза) – изучение влияния хирургического лечения эзотропии на ПГ, вторая группа (127 пациентов, 207 глаз) – изучение эффективности хирургического лечения ПГ.

Заключение. Частота возникновения ПГ при различных тактиках лечения пациентов с младенческой эзотропией составляет от 17 до 69 %, а степень её клинического проявления – от $1,2 \pm 0,4$ до $2,6 \pm 0,8$. Двустороннее ослабление медиальных прямых мышц уменьшает вероятность её возникновения до 17–19 %, а степень её выраженности – до $1,2 \pm 0,4$.

В случаях сочетания ПГ с младенческой эзотропией величиной от 20 до 25° с паретическим компонентом целесообразно выполнять первым этапом лечения уменьшение эзодевиации путём проведения билатеральной рецессии, хеморецессии или призматической коррекции, при этом достигается достоверное уменьшение степени существующей ПГ.

В случаях выбора метода, необходимого для клинически значимого уменьшения или устранения ПГ, целесообразно выполнять её хеморецессию, частичную краевую миотомию или миоэктомию в зависимости от степени выраженности гиперфункции.

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

Для цитирования: Плисов И.Л., Пущина В.Б., Анциферова Н.Г., Гладышева Г.В., Мамулат Д.Р., Шарохин М.А., Белоусова К.А. Клинические аспекты профилактики развития, тактики и методов лечения первичной гиперфункции нижней косой мышцы. *Acta biomedica scientifica*. 2019; 4(4): 77-82. doi: 10.29413/ABS.2019-4.4.11

Clinical Aspects of Prevention and Management of Primary Inferior Oblique Muscle Overaction

Plisov I.L., Pushchina V.B., Antsiferova N.G., Gladysheva G.V., Mamulat D.R., Sharokhin M.A., Belousova K.A.

Novosibirsk Branch of S.N. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution (10 Kolkhidskaya str., Novosibirsk 630096, Russian Federation)

Corresponding author: Igor L. Plisov, e-mail: plisov_rus@mail.ru

Abstract

Background. Primary inferior oblique muscle overaction (PIOOA) may occur for various reasons and happens to 72 % patients with infantile esotropia. The criterion for the first surgical step is prevalence of vertical or horizontal deviation. The choice of tactics weakening inferior oblique muscle is ambiguous.

Aims: to carry out retrospective analysis of PIOOA frequency in patients with infantile esotropia; to assess influence of esodeviation reduction by a surgical, chemodenervation or prismatic method on the existing PIOOA dynamics; to assess clinical and functional results of PIOOA treatment.

Methods and methods. The retrospective analysis of 572 patients' cases lay in assessment of PIOOA frequency and rate in patients with infantile esotropia that manifested under 9 months, with different treatment tactics. The prospective part of the research included two groups of patients. Group 1 (106 patients, 222 eyes) – studying the influence of surgical treatment of PIOOA. Group 2 (127 patients, 207 eyes) – studying the effectiveness of surgical PIOOA treatment.

Conclusion. PIOOA frequency in case of different treatment tactics for patients with infantile esotropia is from 17 to 69 %, and the degree of its clinical manifestation is from 1.2 ± 0.4 to 2.6 ± 0.8 . Bilateral weakening of medial rectus muscle reduces its probability up to 17–19 %, and the degree of its manifestation up to 1.2 ± 0.4 . In cases of combination of PIOOA with infantile esotropia from 20 to 25° with parietic component, it is reasonable to carry out esodeviation reduction by means of bilateral recession, chemorecession or prismatic correction as the first treatment stage, whereas the rate of existing PIOOA is credibly reduced. In cases of choice of tactics, which is necessary for clinically significant reduction or elimination of PIOOA, it is reasonable to carry out chemorecession, marginal partial myotomy or myectomy depending on the PIOOA manifestation.

Key words: primary inferior oblique overaction, chemodenervation, prismatic correction, surgical treatment

For citation: Plisov I.L., Pushchina V.B., Antsiferova N.G., Gladysheva G.V., Mamulat D.R., Sharokhin M.A., Belousova K.A. Clinical aspects of prevention and management of primary inferior oblique muscle overaction. *Acta biomedica scientifica*. 2019; 4(4): 77-82. doi: 10.29413/ABS.2019-4.4.11

АКТУАЛЬНОСТЬ

Косоглазие – косметическое и функциональное нарушение бинокулярного зрения и глазодвигательной системы – является важной офтальмологической и социальной проблемой. Частота возникновения косоглазия в популяции достигает 2–5 % [1, 2, 3].

Принято делить косоглазие на содружественное и несодружественное [4]. Несодружественным называют косоглазие, при котором величина и направление девиации меняются в различных направлениях взгляда. Наиболее частой в клинической практике является сочетание эзотропии с вертикальным компонентом [5]. При этом вертикальный компонент обусловлен гиперфункцией нижней косой мышцы, которая может быть первичной и вторичной [6]. По мнению B.L. Chang и S.W. Yang (1988), гиперфункция нижней косой мышцы является самой частой из всех гиперфункций экстраокулярных мышц [7]. Первичная гиперфункция нижней косой мышцы – гиперэлевация в приведении, является одним из клинически значимых нарушений глазодвижения, приводящим к возникновению несодружественного косоглазия [6, 8, 9].

Первичная гиперфункция *m. obliquus inferior* (ПГ) может быть обусловлена целым рядом причин. Во-первых, существует функциональный дисбаланс между верхней и нижней косыми мышцами (5 %): *m. obliquus superior* тратит 37 % своей энергии как опускатель, а *m. obliquus inferior* – 42 % как подниматель [10]. До 77 % обследованных без косоглазия имеют физиологическую гипертропию более 2 пр. дптр [11].

Во-вторых, дистопия анатомического места прикрепления наружной прямой мышцы вниз даже на 2 мм может индуцировать гиперфункцию нижней косой мышцы [12, 13, 14, 15].

В-третьих, длительная окклюзия глаза или ранняя потеря бинокулярного зрения может индуцировать гиперфункцию нижней косой мышцы [16].

ПГ не является врождённой, редко отмечается у детей до года [17, 18, 19], возникает у пациентов в возрасте старше 1 года и наиболее часто в 2–4 года [7]. ПГ возникает у пациентов с младенческой эзотропией после хирургии, проведённой до года, в 65 % случаев [20, 21]. D.A. Hiles с соавторами отмечает сочетание младенческой эзотропии и ПГ в 78 % случаев [22]. M.E. Wilson и M.M. Parks обнаружили ПГ у 72 % пациентов с врождённой 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 [19]. В случаях приобретённой эзотропии эта вероятность снижается до 30 % [17, 23]. На момент первичной диагностики ПГ в 44 % случаев асимметричная, в 23 % – монолатеральная [19]. Гиперфункция второй нижней косой мышцы обычно проявляется через 2–6 месяцев после возникновения в первой мышце, независимо от того, была ли выполнена операция на ней [21]. Однако гиперфункция может возникнуть и много лет спустя. ПГ встречается в 17 % случаев всех гипертропий [19].

Степень гиперфункции нижней косой мышцы в сочетании с выраженностью V-синдрома служит критери-

ем для определения необходимости хирургии, выбора технического метода ослабляющей операции и оценки критериев её эффективности [15, 24]. Критерием эффективности проведённой операции является остаточная гиперфункция менее +1 степени [25].

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 [26, 27, 28].

При эзотропии более 20° и ограничении отведения в качестве первого этапа целесообразна горизонтальная хирургия: моно- или билатеральная рецессия (или тено-склеропластика) *m. rectus medialis*.

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

При эзотропии менее 15° 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.

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 спаечный процесс ретробульбарного жира, повреждение цилиарного нерва и интраоперационное кровотечение [15]. 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 [26, 28].

ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Провести ретроспективный анализ частоты возникновения первичной гиперфункции *m. obliquus inferior* у пациентов с младенческой эзотропией. Оценить влияние уменьшения эзодевиации хирургическим, хемоденервационным или призматическим методом на динамику существующей первичной гиперфункции *m. obliquus inferior*. Оценить клинико-функциональные результаты лечения первичной гиперфункции *m. obliquus inferior*.

МЕТОДЫ

В исследование было вовлечено 805 пациентов (1473 глаза) в возрасте от 9 месяцев до 4 лет с младенческой эзотропией и первичной гиперфункцией *m. obliquus inferior*. Из них ретроспективно были обследованы 572 пациента (2001–2017 гг.) и 233 проспективно (2015–2018 гг.). Средний срок наблюдения при проспективном анализе составил $18,5 \pm 4,1$ месяца.

Всем пациентам проводилось офтальмологическое обследование:

- кераторефрактометрия: до и после циклоплегии;
- визометрия: субъективная и объективная, без и с коррекцией;
- страбизмометрия в основных диагностических позициях зрения;
- субъективное определения объёма моно-/биглазодвижения;
- объективное исследование рестриктивного и паретического компонента;
- объективное и субъективное определение бинокулярного зрения.

Для оценки первичной гиперфункцией *m. obliquus inferior* были использованы четыре степени в зависимости от величины гипертропии в крайнем приведении: 1-я степень – до 7°, 2-я степень – от 8 до 15°, 3-я степень – от 16 до 22°, 4-я степень – 23° и более.

Ретроспективный анализ заключался в оценке частоты и степени возникновения первичной гиперфункции нижней косой мышцы у пациентов с младенческой эзотропией, возникшей в возрасте до 9 месяцев, с различной тактикой лечения: попеременная окклюзия – 93 чел., призматическая коррекция – 78 чел., бирецессия *m. rectus medialis* – 217 чел., бихеморецессия *m. rectus medialis* – 84 чел.

В проспективную часть исследования были включены две группы пациентов.

1-я группа – изучение влияния хирургического лечения эзотропии на первичную гиперфункцию *m. obliquus inferior*:

- 55 пациентов (110 глаз) с эзотропией более 25° с паретическим компонентом и гипертрофией *m. rectus medialis* без или с фиброзом, пациентам выполнена бирецессия *m. rectus medialis* до 11 мм от лимба, средний срок наблюдения – 19,2 ± 4,4 мес.;
- 24 пациента (48 глаз) с эзотропией более 25° с паретическим компонентом и гипертрофией *m. rectus medialis* без фиброза, пациентам выполнена бихеморецессия *m. rectus medialis* (2–5 ЕД Ботокса), средний срок наблюдения – 13,3 ± 7,1 мес.;
- 27 пациентов (54 глаза) с эзотропией менее 20° с паретическим компонентом и компенсаторным поворотом головы, пациентам подобрана призматическая коррекция (эластичные призмы Френеля 10–25 пр. дптр), средний срок наблюдения – 17,6 ± 1,6 мес.

2-я группа – изучение эффективности хирургического лечения первичной гиперфункции *m. obliquus inferior*:

- 37 пациентов (57 глаз) с гипертропией в приведении менее 15° (1–2-я степень), пациентам выполнена хеморецессия *m. obliquus inferior* (2–5 ЕД Ботокса), средний срок наблюдения – 22,2 ± 3,3 мес.;

- 83 пациента (143 глаза) с гипертропией в приведении 15–22° (2–3-я степень), пациентам выполнена Z-, W-образная краевая миотомия *m. obliquus inferior* на 1/2–2/3 ширины мышцы, средний срок наблюдения – 29,6 ± 6,2 мес.;

- 7 пациентов (7 глаз) с гипертропией в приведении более 22° (3–4-я степень), пациентам выполнена миозектомия *m. obliquus inferior*, средний срок наблюдения – 11,2 ± 4,1 мес.

РЕЗУЛЬТАТЫ

1. Ретроспективный анализ историй болезни позволил сделать вывод, что через 3 года ПГ развивается у 69 % пациентов из группы с попеременной окклюзией ($M \pm sd$, степень – 2,62 ± 0,77), в 32 % – из группы с призматической коррекцией (1,36 ± 0,49), в 17 % – из группы с билатеральной рецессией медиальных прямых мышц (1,4 ± 0,50) и в 19 % – из группы с билатеральной хемоденервацией внутренних прямых мышц (1,25 ± 0,45).

2. Влияние хирургического лечения эзотропии на первичную гиперфункцию *m. obliquus inferior*.

У всех пациентов этой исследуемой подгруппы было диагностировано несодружественное косоглазие, сочетавшее в себе эзотропию с гипертропией.

Характеристики эзотропии имели определённые клинические особенности:

- эздевиация превышала величину 12–15°, при которой у пациентов было бы устранено субъективное восприятие косоглазия в виде диплопии;
- исследование объёма глазодвижения в горизонтальных диагностических позициях зрения указывало на наличие паретического компонента с различными степенями ограничения отведения;
- в условиях попеременной окклюзии глаз, фиксирующий объект, находился в состоянии приведения, пациент принимал компенсаторный одноимённый поворот головы;
- интраоперационно визуально отмечалась гипертрофия *m. rectus medialis*, в ряде случаев с морфологической перестройкой (элементы фиброза) в сочетании с положительным тракционным тестом.

Всё вышеизложенное было показанием для проведения в качестве первого этапа хирургического лечения гетеротропии билатерального ослабления функции *m. rectus medialis* или коррекции диплопии. Выбор метода зависел от сочетания и степени выраженности симптомов.

Во всех случаях средняя степень первичной гиперфункции *m. obliquus inferior* была статистически значимо уменьшена, что указывает на обоснованность выбора метода в качестве первого этапа лечения (см. табл. 1). В

Влияние хирургического лечения эзотропии на первичную гиперфункцию *m. obliquus inferior* Таблица 1
 The effect of surgical treatment of esotropia on the primary inferior oblique muscle overaction Table 1

Вид лечения	Первичная гиперфункция ($M \pm sd$, степень)			
	до лечения	после лечения	динамика	p
Бирецессия <i>m. rectus medialis</i>	2,93 ± 0,7	1,13 ± 0,51	1,8 ± 0,41	0,000
Бихеморецессия <i>m. rectus medialis</i>	2,74 ± 0,46	1,2 ± 0,36	1,53 ± 0,51	0,000
Призматическая коррекция	2,53 ± 0,52	1,33 ± 0,49	1,2 ± 0,41	0,000

Эффективность хирургического лечения первичной гиперфункции *m. obliquus inferior*

The effectiveness of surgical treatment of the primary inferior oblique muscle overaction

Table 2

Вид лечения	Первичная гиперфункция (<i>M</i> ± <i>sd</i> , степень)			
	до лечения	после лечения	динамика	<i>p</i>
Хеморецессия	1,73 ± 0,46	0,54 ± 0,52	1,2 ± 0,41	0,000
Краевая частичная миотомия	2,87 ± 0,35	0,93 ± 0,46	1,93 ± 0,59	0,000
Миозэктомия	3,57 ± 0,53	0,71 ± 0,49	2,86 ± 0,38	0,000

течении всего срока наблюдения достигнутые результаты оставались стабильными. Хирургическая коррекция вертикального компонента – гипертропия в приведении не более 7° (1-я степень гиперфункции *m. obliquus inferior*), не потребовалась: после проведения биморексии на 89 из 110 глаз (80,91 %), после бихеморецессии на 35 из 48 глаз (72,91 %), после призматической коррекции на 36 из 54 глаз (66,67 %).

3. Эффективность хирургического лечения первичной гиперфункции *m. obliquus inferior*.

К сожалению, есть группа пациентов, у которых, несмотря на проведение (или непроведение) оптимального лечения рано возникшей эзотропии, возникла первичная гиперфункция *m. obliquus inferior*, требующая хирургической коррекции. Мы абсолютно убеждены в целесообразности и придерживаемся принципов сохранения плоскости и векторов действия *m. obliquus inferior* при планировании хирургии. Выбор её методов зависит от величины гипертропии в приведении. Мы не проводим вмешательство при клинически не значимой гиперфункции первой степени (менее 7°), если она не сопровождается диплопией, вынуждающей пациента принимать компенсаторное положение головы или не усугубляет несодружественность гетеротропии V-синдромом. Результаты лечения убедительно показывают эффективность выполненного лечения (см. табл. 2).

Ни в одном случае после выполнения хеморецессии или миозэктомии не потребовалась ре-операция.

На 9 глазах у 5 пациентов (6,29 %) после частичной краевой миотомии возник рецидив гиперфункции нижней косой мышцы 2-й степени. Ревизионный интраоперационный осмотр показал, что в 2 случаях (на 2 глазах; 1,36 %) возник спаечный процесс между миотомированным участком нижней косой мышцы и склерой – спайки были иссечены. На 4 глазах (2,72 %) мышца в зоне манипуляции находилась в окружении фиброзной муфты – выполнена повторная краевая частичная миотомия. На 3 глазах (2,04 %) не было выявлено постхирургических рестриктивных изменений – выполнена хеморецессия (2 ЕД Ботокса).

ОБСУЖДЕНИЕ

1. Результаты проведённого ретроспективного анализа позволяют сделать следующие предположения.

Длительная окклюзия повышает вероятность возникновения ПГ. При эзотропии под окклюзией глаз находится в состоянии приведения. В этом направлении дукции проявляется функция нижней косой мышцы как поднимателя. Это способствует увеличению физиологического функционального вертикального дисбаланса между косыми мышцами до состояния патологии. Боль-

шая величина эзотропии приводит к более выраженной степени ПГ. Ассиметричная попеременная окклюзия способна индуцировать билатеральную ассиметричную ПГ.

Раннее уменьшение или устранение эзотропии в возрасте до 1,5 лет снижает вероятность возникновения ПГ. Призматическая коррекция в ряде случаев способствует восстановлению бинокулярного зрения и снижает риск возникновения вестибулярного механизма формирования ПГ.

Наиболее эффективными методами лечения являются билатеральная рецессия или хеморецессия внутренних прямых.

2. Полученные результаты первичного лечения эзотропии указывают на то, что уменьшенная величина эзодевиации является фактором, способствующим регрессу уже возникшей первичной гиперфункции *m. obliquus inferior*. Эта взаимосвязь в глазодвигательной системе соизмерима с данными ретроспективной части исследования.

3. Предложенный алгоритм выбора методов вторичного устранения или значимого уменьшения первичной гиперфункции нижней косой мышцы является убедительно эффективным. Хеморецессия и миозэктомия *m. obliquus inferior* исключают необходимость повторного вмешательства. Частичная краевая миотомия может сопровождаться возникновением непрогнозируемого спаечного процесса в послеоперационном периоде. Клинически это проявляется в виде рецидива гиперфункции *m. obliquus inferior*, требующего проведения ре-операции. Анализ интраоперационного осмотра состояния парамышечных тканей требует совершенствования хирургической техники и более длительного медикаментозного сопровождения, направленного на снижение реактивного воспаления.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. При различных тактиках лечения пациентов с младенческой эзотропией гиперфункция нижних косых мышц возникает в 17–69 % случаев, а степень её клинического проявления от 1,2 ± 0,4 до 2,6 ± 0,8. Двустороннее ослабление медиальных прямых мышц уменьшает вероятность её возникновения до 17–19 %, а степень её выраженности – до 1,2 ± 0,4.

2. В случаях сочетания первичной гиперфункции *m. obliquus inferior* с младенческой эзотропией величиной от 20 до 25° с паретическим компонентом целесообразно выполнять первым этапом лечения уменьшение эзодевиации путём проведения билатеральной рецессии, хеморецессии или призматической коррекции. При использовании выше упомянутых методов достигается достоверное уменьшение степени существующей первичной гиперфункции *m. obliquus inferior*.

3. В случаях выбора метода, необходимого для клинически значимого уменьшения или устранения первичной гиперфункции *m. obliquus inferior* целесообразно выполнять её хеморексессию, частичную краевую миотомию или миоэктомию в зависимости от степени выраженности гиперфункции. Во всех случаях достигается достоверное уменьшение гиперфункции *m. obliquus inferior*, достаточное для устранения несодружественного компонента косоглазия.

Конфликт интересов

Авторы данной статьи сообщают об отсутствии конфликта интересов.

ЛИТЕРАТУРА

1. De Camargo GB, Hida WT, Goldchmit M, Uesugui CF, de Souza-Dias CR. Paralytic strabismus: review of 24 years at "Santa Casa de São Paulo". *Arq Bras Oftalmol.* 2007; 70(4): 585-587. doi: 10.1590/S0004-27492007000400005
2. Govindan M, Mohny BG, Diehl NN, Burke JP. Incidence and types of childhood exotropia: a population-based study. *Ophthalmology.* 2005; 112(1): 104-108. doi: 10.1016/j.ophtha.2004.07.033
3. Greenberg AE, Mohny BG, Diehl NN, Burke JP. Incidence and types of childhood esotropia: a population-based study. *Ophthalmology.* 2007; 114(1): 170-174. doi: 10.1016/j.ophtha.2006.05.072
4. Von Noorden GK, Campos EC. *Binocular vision and ocular motility: theory and management of strabismus.* St Louis: Mosby; 2002.
5. Caldeira JA. 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(3): 139-150.
6. Hertle RW. A next step in naming and classification of eye movement disorders and strabismus. *JAAPOS.* 2002; 6(4): 201-202. doi: 10.1067/mpa.2002.126491
7. Chang BL, Yang SW. Inferior oblique overaction. *Korean J Ophthalmol.* 1988; 2(2): 77-81. doi: 10.3341/kjo.1988.2.2.77
8. Kushner BJ. Multiple mechanisms of extraocular muscle "overaction". *Arch Ophthalmol.* 2006; 124(5): 680-688. doi: 10.1001/archophth.124.5.680
9. Mims JL 3rd. Alternate explanations for inferior oblique muscle "overaction". *Arch Ophthalmol.* 2006; 124: 1797-1798. doi: 10.1001/archophth.124.12.1797-b
10. Anderson JR. Sidelights on the inferior oblique muscle. *Br J Ophthalmol.* 1948; 32(9): 653-668. doi: 10.1136/bjo.32.9.653
11. Slavin ML, Potash SD, Rubin SE. Asymptomatic physiologic hyperdeviation peripheral gaze. *Ophthalmology.* 1988; 95(6): 778-781. doi: 10.1016/S0161-6420(88)33108-8
12. Clark RA. The role of extraocular muscle pulleys in intermittent non-paralytic strabismus. *Middle East Afr J Ophthalmol.* 2015; 22(3): 279-285. doi: 10.4103/0974-9233.159698
13. Clark RA, Choy AE, Demer JL. Inferiorly displaced lateral rectus pulley causes recurrent esotropia after strabismus surgery. *JAAPOS.* 2007; 11(1): 86-87. doi: 10.1016/j.jaapos.2006.11.082
14. Clark RA, Miller JM, Rosenbaum AL, Demer JL. Heterotopic muscle pulleys or oblique muscle dysfunction? *JAAPOS.* 1998; 2(1): 17-25. doi: 10.1016/S1091-8531(98)90105-7
15. Wright KW. *Color atlas of strabismus surgery: strategies and techniques.* Springer-Verlag New York; 2007. doi: 10.1007/978-0-387-68625-7
16. Brodsky MC, Donahue SP. Primary oblique muscle overreaction. *Arch Ophthalmol.* 2001; 119(9): 1307-1314. doi: 10.1001/archophth.119.9.1307
17. Hoyt CS, Taylor D. *Pediatric ophthalmology and strabismus.* Saunders Ltd; 2012.
18. Parks MM, Mitchell PR. Cranial nerve palsies. In *Tasman W, Jaeger EA. (eds.): Duane's Clinical Ophthalmology. Vol. 1.* Philadelphia: JB Lippincott Co; 1993.

19. Wilson ME, Parks MM. Primary inferior oblique overaction in congenital esotropia, accommodative esotropia, and intermittent exotropia. *Ophthalmology.* 1989; 96(7): 950-957. doi: 10.1016/S0161-6420(89)32774-6

20. Parks MM. The overacting inferior oblique muscle: The XXXVI DeSchweinitz lecture. *Am J Ophthalmol.* 1974; 77(6): 787-797. doi: 10.1016/0002-9394(74)90381-X

21. Parks MM, Mitchell PR. Oblique muscle dysfunctions. In: *Tasman W, Jaeger EA. (eds.): Duane's Clinical Ophthalmology. Vol. 1.* Philadelphia: JB Lippincott Co; 1991.

22. Hiles DA, Watson BA, Biglan AW. Characteristics of infantile esotropia following early bimedial rectus recession. *Arch Ophthalmol.* 1980; 98(4): 697-703. doi: 10.1001/archophth.1980.01020030691008

23. 2014-2015 Basic and Clinical Science Course, Section 06: Pediatric Ophthalmology and Strabismus. San Francisco: American Academy of Ophthalmology; 2014.

24. Wright KW, Strube YNJ. *Color atlas of strabismus surgery: strategies and techniques.* 4th ed. Springer-Verlag New York; 2015. doi: 10.1007/978-1-4939-1480-7

25. Sanjari MS, Shahraki K, Nekoozadeh S, Tabatabaee SM, Shahraki K, Aghdam KA. Surgical treatments in inferior oblique muscle overaction. *J Ophthalmic Vis Res.* 2014; 9(3): 291-295. doi: 10.4103/2008-322X.143355

26. Плисов И.Л., Анциферова Н.Г., Пушина В.Б. Первичная гиперфункция нижней косой мышцы при младенческой эзотропии: можем ли мы предотвратить её развитие? *Невские горизонты – 2018: Материалы научной конференции офтальмологов.* Санкт-Петербург: Политехника-сервис; 2018. С. 155-156.

27. 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, посвящённой 80-летию НГИУВА и кафедры офтальмологии.* Новокузнецк; 2007. С. 49-52

28. Плисов И.Л., Черных В.В., Анциферова Н.Г., Пушина В.Б. Реабилитация пациентов с первичной гиперфункцией нижней косой мышцы при младенческой эзотропии. *Современные технологии в офтальмологии.* 2018; (3): 251-253.

REFERENCES

1. De Camargo GB, Hida WT, Goldchmit M, Uesugui CF, de Souza-Dias CR. Paralytic strabismus: review of 24 years at "Santa Casa de São Paulo". *Arq Bras Oftalmol.* 2007; 70(4): 585-587. doi: 10.1590/S0004-27492007000400005
2. Govindan M, Mohny BG, Diehl NN, Burke JP. Incidence and types of childhood exotropia: a population-based study. *Ophthalmology.* 2005; 112(1): 104-108. doi: 10.1016/j.ophtha.2004.07.033
3. Greenberg AE, Mohny BG, Diehl NN, Burke JP. Incidence and types of childhood esotropia: a population-based study. *Ophthalmology.* 2007; 114(1): 170-174. doi: 10.1016/j.ophtha.2006.05.072
4. Von Noorden GK, Campos EC. *Binocular vision and ocular motility: theory and management of strabismus.* St Louis: Mosby; 2002.
5. Caldeira JA. 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(3): 139-150.
6. Hertle RW. A next step in naming and classification of eye movement disorders and strabismus. *JAAPOS.* 2002; 6(4): 201-202. doi: 10.1067/mpa.2002.126491
7. Chang BL, Yang SW. Inferior oblique overaction. *Korean J Ophthalmol.* 1988; 2(2): 77-81. doi: 10.3341/kjo.1988.2.2.77
8. Kushner BJ. Multiple mechanisms of extraocular muscle "overaction". *Arch Ophthalmol.* 2006; 124(5): 680-688. doi: 10.1001/archophth.124.5.680

9. Mims JL 3rd. Alternate explanations for inferior oblique muscle "overaction". *Arch Ophthalmol.* 2006; 124: 1797-1798. doi: 10.1001/archophth.124.12.1797-b
10. Anderson JR. Sidelights on the inferior oblique muscle. *Br J Ophthalmol.* 1948; 32(9): 653-668. doi: 10.1136/bjo.32.9.653
11. Slavin ML, Potash SD, Rubin SE. Asymptomatic physiologic hyperdeviation peripheral gaze. *Ophthalmology.* 1988; 95(6): 778-781. doi: 10.1016/S0161-6420(88)33108-8
12. Clark RA. The role of extraocular muscle pulleys in intermittent non-paralytic strabismus. *Middle East Afr J Ophthalmol.* 2015; 22(3): 279-285. doi: 10.4103/0974-9233.159698
13. Clark RA, Choy AE, Demer JL. Inferiorly displaced lateral rectus pulley causes recurrent esotropia after strabismus surgery. *J AAPOS.* 2007; 11(1): 86-87. doi: 10.1016/j.jaapos.2006.11.082
14. Clark RA, Miller JM, Rosenbaum AL, Demer JL. Heterotopic muscle pulleys or oblique muscle dysfunction? *J AAPOS.* 1998; 2(1): 17-25. doi: 10.1016/S1091-8531(98)90105-7
15. Wright KW. *Color atlas of strabismus surgery: strategies and techniques.* Springer-Verlag New York; 2007. doi: 10.1007/978-0-387-68625-7
16. Brodsky MC, Donahue SP. Primary oblique muscle overreaction. *Arch Ophthalmol.* 2001; 119(9): 1307-1314. doi: 10.1001/archophth.119.9.1307
17. Hoyt CS, Taylor D. *Pediatric ophthalmology and strabismus.* Saunders Ltd; 2012.
18. Parks MM, Mitchell PR. Cranial nerve palsies. In *Tasman W, Jaeger EA. (eds.): Duane's Clinical Ophthalmology. Vol. 1.* Philadelphia: JB Lippincott Co; 1993.
19. Mims JL 3rd, Parks MM. Primary inferior oblique overaction in congenital esotropia, accommodative esotropia, and intermittent exotropia. *Ophthalmology.* 1989; 96(7): 950-957. doi: 10.1016/S0161-6420(89)32774-6
20. Parks MM. The overacting inferior oblique muscle: The XXXVI DeSchweinitz lecture. *Am J Ophthalmol.* 1974; 77(6): 787-797. doi: 10.1016/0002-9394(74)90381-X
21. Parks MM, Mitchell PR. Oblique muscle dysfunctions. In: *Tasman W, Jaeger EA. (eds.): Duane's Clinical Ophthalmology. Vol. 1.* Philadelphia: JB Lippincott Co; 1991.
22. Hiles DA, Watson BA, Biglan AW. Characteristics of infantile esotropia following early bimedial rectus recession. *Arch Ophthalmol.* 1980; 98(4): 697-703. doi: 10.1001/archophth.1980.01020030691008
23. 2014-2015 Basic and Clinical Science Course, Section 06: Pediatric Ophthalmology and Strabismus. San Francisco: American Academy of Ophthalmology; 2014.
24. Wright KW, Strube YNJ. *Color atlas of strabismus surgery: strategies and techniques.* 4th ed. Springer-Verlag New York; 2015. doi: 10.1007/978-1-4939-1480-7
25. Sanjari MS, Shahraki K, Nekoozadeh S, Tabatabaee SM, Shahraki K, Aghdam KA. Surgical treatments in inferior oblique muscle overaction. *J Ophthalmic Vis Res.* 2014; 9(3): 291-295 doi: 10.4103/2008-322X.143355
26. Plisov IL, Anciferova NG, Pushchina VB. Primary inferior oblique muscle overaction in infantile esotropia: can we prevent its development? *Nevskie gorizonty – 2018: Materialy nauchnoy konferentsii oftal'mologov.* Sankt-Peterburg: Politehnika-servis; 2018. p. 155-156. (In Russ.)
27. Plisov IL, Puzyrevsky KG, Ozernoy AI, Antsiferova NG, Batalova OM. Methods and tactics of treatment of paralytic strabismus. *Sovremennye problemy diagnostiki i lecheniya zabolevaniya glaz. Trudy konferentsii, posvyashchennoy 80-letiyu NGIUVA i kafedry oftal'mologii.* Novokuznetsk; 2007. p. 49-52 (In Russ.)
28. Plisov IL, Chernyh VV, Anciferova NG, Pushchina VB. Rehabilitation of patients with primary inferior oblique muscle overaction. *Sovremennye tekhnologii v oftal'mologii.* 2018; (3): 251-253. (In Russ.)

Сведения об авторах

Плисов Игорь Леонидович – доктор медицинских наук, заведующий 3-м офтальмологическим отделением, Новосибирский филиал ФГАУ «НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова» Минздрава России, e-mail: plisov_rus@mail.ru, <http://orcid.org/0000-0001-5120-8360>

Луцина Варвара Борисовна – врач-офтальмолог 3-го офтальмологического отделения, Новосибирский филиал ФГАУ «НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова» Минздрава России, e-mail: calypso_shadow@rambler.ru, <http://orcid.org/0000-0002-5596-0805>

Анциферова Наталья Геннадьевна – кандидат медицинских наук, врач-офтальмолог 3-го офтальмологического отделения, Новосибирский филиал ФГАУ «НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова» Минздрава России, e-mail: dr_anz@mail.ru, <http://orcid.org/0000-0002-3096-0024>

Гладышева Галина Владимировна – врач-офтальмолог 3-го офтальмологического отделения, Новосибирский филиал ФГАУ «НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова» Минздрава России, e-mail: g.v.gladysheva@gmail.com, <http://orcid.org/0000-0001-5958-9604>

Мамулат Дарья Римовна – врач-офтальмолог 3-го офтальмологического отделения, Новосибирский филиал ФГАУ «НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова» Минздрава России, e-mail: oftalm2015@mail.ru, <http://orcid.org/0000-0002-1449-5118>

Шарохин Михаил Александрович – врач-офтальмолог 3-го офтальмологического отделения, Новосибирский филиал ФГАУ «НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова» Минздрава России, e-mail: mikhaildok@mail.ru, <http://orcid.org/0000-0001-9035-1100>

Белуцова Ксения Александровна – врач-офтальмолог 3-го офтальмологического отделения, Новосибирский филиал ФГАУ «НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова» Минздрава России, e-mail: belousova-k-a@mail.ru, <http://orcid.org/0000-0001-7374-6733>

Information about the authors

Igor L. Plisov – Dr. Sc. (Med.), Head of the 3rd Ophthalmology Department, Novosibirsk Branch of S.N. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution, e-mail: plisov_rus@mail.ru, <http://orcid.org/0000-0001-5120-8360>

Varvara B. Pushchina – Ophthalmologist of the 3rd Ophthalmology Department, Novosibirsk Branch of S.N. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution, e-mail: calypso_shadow@rambler.ru, <http://orcid.org/0000-0002-5596-0805>

Natalya G. Antsiferova – Cand. Sc. (Med.), Ophthalmologist of the 3rd Ophthalmology Department, Novosibirsk Branch of S.N. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution, e-mail: dr_anz@mail.ru, <http://orcid.org/0000-0002-3096-0024>

Galina V. Gladysheva – Ophthalmologist of the 3rd Ophthalmology Department, Novosibirsk Branch of S.N. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution, e-mail: g.v.gladysheva@gmail.com, <http://orcid.org/0000-0001-5958-9604>

Darya R. Mamulat – Ophthalmologist of the 3rd Ophthalmology Department, Novosibirsk Branch of S.N. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution, e-mail: oftalm2015@mail.ru, <http://orcid.org/0000-0002-1449-5118>

Mikhail A. Sharokhin – Ophthalmologist of the 3rd Ophthalmology Department, Novosibirsk Branch of S.N. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution, e-mail: mikhaildok@mail.ru, <http://orcid.org/0000-0001-9035-1100>

Kseniya A. Belousova – Ophthalmologist of the 3rd Ophthalmology Department, Novosibirsk Branch of S.N. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution, e-mail: belousova-k-a@mail.ru, <http://orcid.org/0000-0001-7374-6733>

Статья получена: 08.02.2019. Статья принята: 13.06.2019. Статья опубликована: 26.08.2019.
Received: 08.02.2019. Accepted: 13.06.2019. Published: 26.08.2019.