ДЕТСКАЯ ОФТАЛЬМОЛОГИЯ
PEDIATRIC OPHTHALMOLOGY

Научная статья
УДК 617.758.1-089
doi: 10.25276/0235-4160-2022-2-20-25

Оптимизация страбизмологического обследования пациентов при планировании хирургического лечения первичной гиперфункции нижних косых мышц

В.Б. Пущина, И.Л. Плисов, Н.Г. Анциферова
НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова» Минздрава России, Новосибирский филиал, Новосибирск

РЕФЕРАТ

Цель. Провести сравнительную оценку результатов страбизмологического обследования пациентов с первичной гиперфункцией нижних косых мышц по общепринятой и предложенной методике. Проанализировать изменение хирургического протокола в зависимости от полученных результатов. **Материал и методы.** В исследование были включены 123 пациента с двусторонней симметричной гиперфункцией нижних косых мышц. Общепринятая методика заключалась в измерении величины гипертропии при перемещении взора при повороте головы влево-вправо и в измерении величины гетеротропии при перемещении взгляда за лучом офтальмоскопа при его смещении относительно горизонтальной линии вверх на 25° и вниз на 35° с расстояния 33 см (оценка наличия V-синдрома и степени его выраженности). Предложенная методика заключалась в измерении величины гипертропии приведенного глаза при максимальном фиксирующем перемещении взора отведенного глаза и в измерении величины гетеротропии при максимальном перемещении взгляда вверх и вниз. **Результаты.** После проведения страбизмологического обследования по предложенной методике средняя величина гипертропии в приведении и V-синдрома в исследуемой группе была статистически значимо ($p<0{,}05$) изменена в диагностических протоколах. У 110 пациентов (89,43%) была выявлена более выраженная величина гипертропии. У 117 пациентов (95,12%) был диагностирован более выраженный V-синдром. В результате исследования специфики нарушения глазодвигательной системы по предложенной методике был оптимизирован хирургический протокол у 83 пациентов (67,48%). **Заключение.** Средняя гиподиагностика гипертропии и V-синдрома при проведении обследования по общепринятой методике составляет 3,98±2,39° и 3,72±2,0° соответственно. Уточнение характеристик глазодвигательного дисбаланса после проведения обследования по предложенной методике более чем в 67% случаев требует изменения хирургического протокола.

Ключевые слова: *первичная гиперфункция нижних косых мышц, V-синдром, направление взора, ботокс, частичная краевая миотомия, миэктомия* ■

Для цитирования: Пущина В.Б., Плисов И.Л., Анциферова Н.Г., Оптимизация страбизмологического обследования пациентов при планировании хирургического лечения первичной гиперфункции нижних косых мышц. Офтальмохирургия. 2022;2: 20–25. https://doi.org/10.25276/0235-4160-2022-2-20-25
Автор, ответственный за переписку: Варвара Борисовна Пущина, vb_pushchina@mail.ru

ABSTRACT

Original article

Optimization of the strabismological examination of patients when planning surgical treatment of primary inferior oblique muscle overaction.

V.B. Pushchina, I.L. Plisov, N.G. Antsiferova, G.V. Gladysheva
Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution, Novosibirsk Branch, Novosibirsk, Russian Federation

Purpose. To perform a comparative assessment of the results of strabismological examination of patients with primary inferior oblique muscle overaction according to the generally accepted and proposed methods. To analyze the change in the surgical procedure protocol depending on the results obtained. **Material and methods.** The research included 123 patients with a bilateral symmetric primary inferior oblique muscle overaction. The generally accepted method consisted in measuring the heterotropia magnitude when moving the gaze while turning the head left right and in measuring the magnitude of when moving the gaze following the ophthalmoscope beam when it is horizontally displaced upwards by 25° and downwards by 35° from 33 cm (assessment of V-pattern and its severity). The proposed method consisted in measuring the hypertropia magnitude of the adducted eye with the maximum fixing movement of the abducted eye gaze and in measuring the heterotropia magnitude with the maximum gaze movement upwards and downwards. **Results.** After the strabismological examination was carried out according to the proposed method, the average magnitude of hypertropia in adduction and V-pattern in the study group was statistically significantly ($p<0.05$) changed in the diagnostic protocols. A more prominent magnitude of hypertropia was revealed in 110 patients (89.43%). A more prominent V-pattern was diagnosed in 117 patients (95.12%). Studying the specifics of the oculomotor system disorders in patients resulted in optimization of the surgical procedure protocol in 83 patients according to the proposed method (67.48%). **Conclusion.** The average under-diagnosis of hypertropia and V-pattern during the examination according to the generally accepted method is 3.98±2.39° and 3.72±2°, respectively. Clarification of the oculomotor imbalance characteristics after the examination according to the proposed method requires a change in the surgical procedure protocol in more than 67% of cases.

Key words: *primary inferior oblique muscle overaction, V-pattern, gaze position, Botox, partial marginal myotomy, myectomy* ■

For quoting: Pushchina V.B., Plisov I.L., Antsiferova N.G. Optimization of the strabismological examination of patients when planning surgical treatment of primary inferior oblique muscle overaction. Fyodorov Journal of Ophthalmic Surgery. 2022;2: 20–25.
https://doi.org/10.25276/0235-4160-2022-2-20-25
Corresponding author: Varvara B. Pushchina, vb_pushchina@mail.ru

АКТУАЛЬНОСТЬ

Первичная гиперфункция нижней косой мышцы (ПГНКМ) является довольно распространенной патологией глазодвигательной системы; по мнению разных авторов, ее частота составляет от 30 до 78% у пациентов с эзотропией [1, 2].

Согласно классификации CEMAS (A Classification of Eye Movement Abnormalities and Strabismus), ПГНКМ – гипертропия в приведении [3].

Элевация является вторичной функцией нижней косой мышцы (НКМ). Это действие возникает и усиливается по мере увеличения аддукции и достигает своего максимума при перемещении взора в носовую сторону на 51–54° [4]. Это актуально как при нормальном функционировании глазодвигательной системы, так и при патологии.

Однако величина гипертропии в диагностической позиции взора и в крайнем направлении взора будет различной. Существуют определенные показания для хирургического лечения ПГНКМ:

- гиперфункция 2-й степени и более (>8°);
- гиперфункция меньшей степени в сочетании с V-синдромом более 8°;
- при билатеральной асимметричной гиперфункции планируется билатеральная хирургия даже при монокулярной гиперфункции 1-й степени на глазу с меньшей гиперфункцией;
- при амблиопии, бесперспективной для плеоптического лечения (функциональное неравенство глаз 0,2 и более), операцию выполняют только на амблиопичном глазу;
- компенсаторный наклон и поворот головы [5].

Для каждой степени ПГНКМ существует оптимальный объем малоинвазивных и хирургических методов лечения. Хеморецессия НКМ является эффективной при 1–2-й степени ее гиперфункции, когда оверэлевация не превышает 15°. Z-образная миотомия успешно применяется при гипертропии 15–17°; W-образная – если оверэлевация в аддукции находится в диапазоне 20–22°. Миэктомия рекомендована, если гипертропия более 23° [6, 7].

Таким образом, неправильное определение степени ПГНКМ может привести к недостаточному ослабляющему воздействию.

Критерием эффективности является остаточная степень гиперфункции НКМ не более +1 степени [2, 8, 9] и V-синдром не более 15 призменных диоптрий (8°).

Поэтому неправильное определение степени ПГНКМ может быть неверно трактовано хирургом в послеоперационном периоде как достижение целевых значений. И при сохранении V-синдрома он будет интерпретироваться как синдром не вертикального, а горизонтального типа. Поэтому вторым этапом будет планироваться хирургия на прямых мышцах горизонтального действия с транспозицией по вертикали.

V-синдромом принято считать разницу в величине девиации более чем на 8° при перемещении взора вверх на 25° и вниз на 35°. При этом обследование проводится с расстояния 33 см [4]. Однако отсутствие критерия синдрома в этом диапазоне будет проявляться при максимальном поднимании и опускании взора. Это, во-первых, повлияет на определение показаний для хирургии при ПГНКМ 1-й степени, а во-вторых, может послужить неправильной интерпретацией гетеротропии (отсутствие V-синдрома горизонтального типа).

К тому же обследование с расстояния 33 см не исключает механизмов конвергенции, которые будут маскировать истинную величину синдрома. Все вышеизложенное позволило сформулировать цель исследования.

ЦЕЛЬ

Провести сравнительную оценку результатов страбизмологического обследования пациентов с ПГНКМ

Рис. 1. Величина гипертропии при перемещении взора при повороте головы влево-вправо с учетом анатомо-топографических особенностей лица пациента (глубина расположении глаз пациента в орбитах и выстоянии переносицы) при возможной фиксации луча офтальмоскопа приведенным глазом: а) поворот головы влево; б) прямое положение головы; в) поворот головы вправо

Fig. 1. Value of hypertropia when moving the gaze while turning the head left-right, taking into account the anatomico-topographic features of the patient's face (depth of the patient's eyes in the eye sockets and nose bridge protrusion) in case of possible fixation of the ophthalmoscope beam by the adducted eye: а) head turn to the left; б) straight head position; в) head turn to the right

Рис. 2. Величина гетеротропии при перемещении взгляда за лучом офтальмоскопа при его смещении относительно горизонтальной линии вверх на 25° и вниз на 35° с расстояния 33 см (оценка наличия V-синдрома и степени его выраженности): а) взгляд исподлобья; б) взгляд из положения запрокинутой головы

Fig. 2. Value of heterotropy when moving the gaze following the ophthalmoscope beam in case of its upward shift by 25° and downward shift by 35° at a distance of 33 cm (the assessment of V-pattern and degree of its manifestation): а) gaze from under the brows; б) gaze from the position of the head tilted back

по общепринятой и предложенной методике. Проанализировать изменение хирургического протокола в зависимости от полученных результатов.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Дизайн исследования – проспективный анализ результатов страбизмологического обследования пациентов с ПГНКМ по общепринятой и предложенной методике.

В исследование были включены 123 пациента с двусторонней симметричной гиперфункцией НКМ. Средний возраст пациентов (M±sd) на момент проведения обследования составил 3,68±1,67 года.

Определяли величину гипертропии в приведении и выраженность V-синдрома по методике, предложенной Гиршбергом [10], основанной на оценке смещения видимого светового рефлекса от луча офтальмоскопа на роговице относительно центра зрачка с учетом угла гамма.

Общепринятая методика заключалась:

• в измерении величины гипертропии при перемещении взора при повороте головы влево-вправо с учетом анатомо-топографических особенностей лица пациента (глубина расположении глаз пациента в орбитах и выстоянии переносицы) при возможной фиксации луча офтальмоскопа приведенным глазом *(рис. 1)*;

• в измерении величины гетеротропии при перемещении взгляда за лучом офтальмоскопа при его смещении относительно горизонтальной линии вверх на 25° и вниз на 35° с расстояния 33 см *(рис. 2)* (оценка наличия V-синдрома и степени его выраженности).

Предложенная методика заключалась:

• в измерении величины гипертропии приведенного глаза при максимальном фиксирующем перемещении взора отведенного глаза *(рис. 3)*;

• в измерении величины гетеротропии при перемещении взгляда за лучом офтальмоскопа при его максимальном смещении относительно горизонтальной линии вверх и вниз *(рис. 4)*.

Всем пациентам при первичном обследовании проводили полное офтальмологическое обследование: определяли остроту зрения по таблице Головина–Сивцева без коррекции и с коррекцией, определяли рефракцию до и после проведения циклоплегии на дистантном рефрактометре (Plusoptix, Германия), авторефрактометре (Topcon KP-8100PA, Япония) или путем проведения скиаскопии.

Исследование проведено с согласия Этического комитета и в соответствии с принципами Хельсинкской

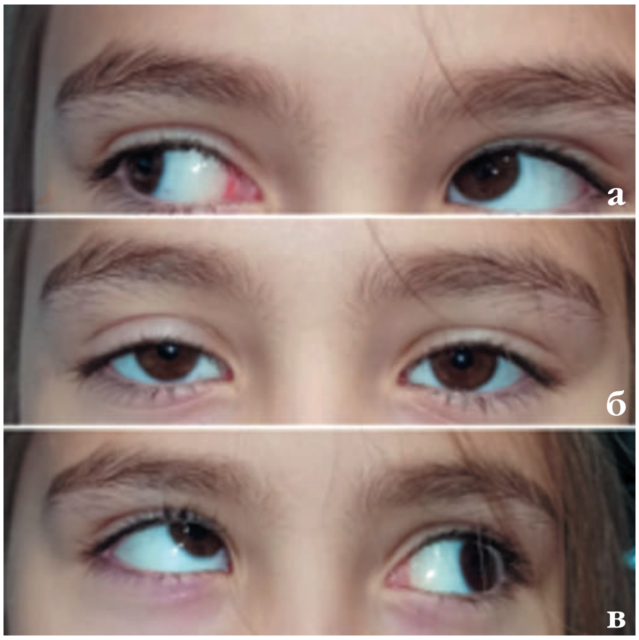

Рис. 3. Величина гипертропии приведенного глаза при максимальном фиксирующем перемещении взора отведенного глаза: а) крайнее направление взора вправо; б) прямое направление взора; в) крайнее направление взора влево

Fig. 3. Value of hypertropia of the adducted eye in case of maximum fixing movement of the abducted eye gaze: а) extreme gaze direction to the right; б) straight gaze direction; в) extreme gaze direction to the left

Рис. 4. Величина гетеротропии при перемещении взгляда за лучом офтальмоскопа при его максимальном смещении относительно горизонтальной линии вверх и вниз: а) крайнее направление взора вверх; б) крайнее направление взора вниз

Fig. 4. Value of heterotropy when moving the gaze following the ophthalmoscope beam in case of its maximum upward and downward shift relative to the horizontal line: а) extreme gaze direction upwards; б) extreme gaze direction downwards

декларации Всемирной медицинской ассоциации «Этические принципы проведения научных медицинских исследований с участием человека», Федеральным законом Российской Федерации от 21 ноября 2011 г. № 323 ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации», а также требованиями Федерального закона от 27.07.2006 № 152-ФЗ (ред. от 21.07.2014) «О персональных данных» (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.09.2015). У всех пациентов получено информированное согласие на проведение операции (лечебных манипуляций, если не оперировали), а также использование данных исследования в научных целях.

В работе использованы различные методы статистической обработки в зависимости от типа случайных величин и поставленной задачи исследования. Так как распределение признаков подчинялось закону нормального распределения, то они представлены в виде, где M – выборочное среднее и sd – стандартное отклонение.

Для сравнения средних значений как в независимых, так и в связанных группах использовали двусторонний t-критерий Стьюдента.

Критический уровень статистической значимости при проверке нулевой гипотезы принимали равным 0,05. Обработку и графическое представление данных осуществляли с помощью компьютерных программ Statistica 10.0 Rus корпорации StatSoft (США) и Microsoft Office Excel 2010 (США).

РЕЗУЛЬТАТЫ

После проведения страбизмологического обследования по общепринятой методике пациенты были разделены в зависимости от степени выраженности гипертропии в приведении на четыре группы:

- «1-я степень» (гипертропия до 7°) – 37 человек, средняя величина гипертропии (M±sd) составила 6,6±1,24°, средняя величина V-синдрома –10,47±4,03°;
- «2-я степень» (8–15°) – 54 человека, 12±2,23°, 16,68±3,70°;
- «3-я степень» (16–22°) – 25 человек, 18,7±1,95°, 26,3±4,27°;
- «4-я степень» (≥23°) – 7 человек, 24,33±1,15°, 28,33±2,89°.

При этом в группе «1-я степень» у 5 пациентов величина V-синдрома не превышала 8°, поэтому хирургическое ослабление НКМ не было показано.

Пациентам группы «1-я степень» с клинический значимым V-синдромом планировалось выполнение инъекции 3 ЕД ботокса в НКМ.

Протокол лечения для пациентов группы «2-я степень» – инъекция 5 ЕД препарата ботокс в НКМ.

Для устранения гипертропии в приведении пациентам из группы «3-я степень» – Z- или W-образная частичная краевая миотомия НКМ.

Таблица 1

Сравнительная характеристика средней величины гипертропии в приведении при проведении обследования по общепринятой и предложенной методике

Table 1

Comparison of the mean value of hypertropia in adduction during the examination according to the conventional and proposed methodology

Группа Group	N (чел. persons)	Средняя величина гипертропии Mean value of hypertropia (M±sd,°)		Разница Delta (M±sd,°)
		общепринятая методика conventional methodology	предложенная методика proposed methodology	
1 степень 1st degree	37	6,6±1,24	9,87±2,7	3,27±2,37
2 степень 2nd degree	54	12±2,23	16,36±4,14	4,36±2,46
3 степень 3rd degree	25	18,7±1,95	23,20±3,19	4,5±2,37
4 степень 4th degree	7	24,33±1,15	27,33±2,52	3±1,73

Для достижения оптимального вертикального баланса глазодвигательной системы у пациентов из группы «4-я степень» было целесообразно выполнить миоэктомию НКМ.

После проведения страбизмологического обследования по предложенной методике средняя величина гипертропии в приведении и V-синдрома в исследуемой группе была статистически значимо ($p<0,05$) изменена в диагностических протоколах:

- «1-я степень» – средняя величина гипертропии (M±sd) 9,87±2,7°, средняя величина V-синдрома 14,67±4,08°;
- «2-я степень» – 16, 36±4,14°, 20,55±4,72°;
- «3-я степень» – 23,20±3,19°, 29,4±3,84°;
- «4-я степень» – 27,33±2,52°, 30,67±3,21°.

У 110 пациентов (89,43%) была выявлена более выраженная величина гипертропии *(табл. 1)*, средняя разница «общепринятая методика» vs «предложенная методика» составила 3,98±2,39° ($p<0,05$):

- «1-я степень» – 30 человек (81,08%);
- «2-я степень» – 49 человек (90,74%);
- «3-я степень» – 23 человека (92%);
- «4-я степень» – 7 человек (100%).

У 117 пациентов (95,12%) был диагностирован более выраженный V-синдром *(табл. 2)*, средняя разница «общепринятая методика» vs «предложенная методика» составила 3,72±2° ($p<0,05$):

- «1-я степень» – 37 человек (100%);
- «2-я степень» – 50 человек (92,59%);
- «3-я степень» – 23 человека (92%);
- «4-я степень» – 7 человек (100%).

Таким образом, после уточнения степени выраженности глазодвигательного дисбаланса при проведении страбизмологического обследования показания для проведения хирургического лечения были выявлены у всех пациентов.

Во-вторых, результаты исследования специфики нарушения глазодвигательной системы у пациентов по предложенной методике позволили перераспределить пациентов в вышеупомянутых группах:

- «1-я степень» – 13 человек, средняя величина гипертропии составила (M±sd) 6,8±1,1°, средняя величина V-синдрома – 13,8±3,9°;
- «2-я степень» – 50 человек, 12,11±1,9°, 16,38±4,2°;
- «3-я степень» – 38 человек, 19,67±2,66°, 25,13±4,39°;
- «4-я степень» – 22 человека, 25,75±1,04°, 29,5±3,12°.

Соответственно был оптимизирован хирургический протокол у 83 пациентов (67,48%).

Таким образом, у этой группы пациентов был снижен риск недостижения оптимального хирургического эффекта устранения глазодвигательного дисбаланса.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

При страбизмологическом обследовании пациентов с ПГНКМ по общепринятой и предложенной методике выявлена клинически значимая разница.

Средняя гиподиагностика гипертропии и V-синдрома при проведении обследования по общепринятой методике составляет 3,98±2,39° и 3,72±2° соответственно.

Уточнение характеристик глазодвигательного дисбаланса после проведения обследования по предложенной методике в 67,48% случаев требует изменения хирургического протокола для достижения более оптимальных результатов.

Таблица 2

Сравнительная характеристика средней величины V-синдрома при проведении обследования по общепринятой и предложенной методике

Table 2

Comparison of the mean value of V-pattern during the examination according to the conventional and proposed methodology

Группа Group	N (чел. persons)	Средняя величина V-синдрома Mean value of V-pattern (M±sd,°)		Разница Delta (M±sd,°)
		общепринятая методика conventional methodology	предложенная методика proposed methodology	
1 степень 1st degree	37	10,47±4,03	14,67±4,08	4,2±1,93
2 степень 2nd degree	54	16,68±3,70	20,55±4,72	3,86±2,25
3 степень 3rd degree	25	26,3±4,27	29,4±3,84	3,1±1,6
4 степень 4th degree	7	28,33±2,89	30,67±3,21	2,33±0,58

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. 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.

2. 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

3. Hertle RW, 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(4): 201–202. doi: 10.1067/mpa.2002.126491

4. Noorden GK von, Campos EC. Binocular vision and ocular motility: theory and management of strabismus. St Louis: Mosby; 2002.

5. Wright KW. Color atlas of strabismus surgery: strategies and techniques. Berlin: Springer Science & Business Media; 2007.

6. 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. [Plisov IL, Pushchina VB, Antsiferova NG, Gladysheva GV, Mamulat DR, Sharokhin MA, Belousova KA. Clinical aspects of prevention and management of primary inferior oblique muscle overaction. Acta Biomed. 2019;4(4): 77–82. (In Russ.)] doi: 10.29413/ABS.2019-4.4.11

7. Плисов И.Л., Черных В.В., Пущина В.Б., Анциферова Н.Г., Гладышева Г.В. Первичная гиперфункция нижних косых мышц. Офтальмохирургия. 2019;1: 87–92. [Plisov IL, Cherhykh VV, Pushchina VB, Antsiferova NG, Gladysheva GV. Primary hyperfunction of the inferior oblique muscles. Fyodorov Journal of Ophthalmic Surgery. 2019;1: 87–92. (In Russ.)] doi: 10.25276/0235-4160-2019-1-87-92

8. 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

9. Wright KW, Strube YNJ. Color atlas of strabismus surgery: strategies and techniques. 4th ed. Berlin: Springer Science & Business Media New York; 2015.

10. Hirschberg J. Über die messung des schielgrades und die dosierung der schieloperation. Zentralbl Prakt Augenkeilkd. 1885;9: 325.

Информация об авторах
Варвара Борисовна Пущина, врач-офтальмолог, vb_pushchina@mail.ru, https://orcid.org/0000-0002-5596-0805
Игорь Леонидович Плисов, д.м.н., plisov_rus@mail.ru, https://orcid.org/0000-0001-5120-8360
Наталия Геннадьевна Анциферова, к.м.н., врач-офтальмолог, dr_anz@mail.ru, https://orcid.org/0000-0002-3096-0024

Information about the authors
Varvara B. Pushchina, ophthalmologist, vb_pushchina@mail.ru, https://orcid.org/0000-0002-5596-0805
Igor L. Plisov, MD, plisov_rus@mail.ru, http://orcid.org/0000-0001-5120-8360
Natalya G. Antsiferova, PhD in Medical Science, dr_anz@mail.ru, https://orcid.org/0000-0002-3096-0024

Вклад авторов в работу:
В.Б. Пущина: существенный вклад в концепцию и дизайн работы, написание текста, редактирование.
И.Л. Плисов: существенный вклад в концепцию и дизайн работы, статистическая обработка данных, редактирование, окончательное утверждение версии, подлежащей публикации.
Н.Г. Анциферова: сбор, анализ и обработка материала.

Authors' contribution:
V.B. Pushchina: significant contribution to the concept and design of the work, writing the text, editing.
I.L. Plisov: significant contribution to the concept and design of the work, statistical data processing, editing, final approval of the version to be published.
N.G. Antsiferova: collection, analysis, and processing of material.

Финансирование: Авторы не получали конкретный грант на это исследование от какого-либо финансирующего агентства в государственном, коммерческом и некоммерческом секторах.
Согласие пациента на публикацию: Получено.
Конфликт интересов: Отсутствует.

Funding: The authors have not declared a specific grant for this research from any funding agency in the public, commercial or not-for-profit sectors.
Patient consent for publication: Accepted.
Conflict of interest: There is no conflict of interest.

Поступила: 16.12.2021
Переработана: 22.01.2022
Принята к печати: 25.03.2022

Originally received: 16.12.2021
Final revision: 22.01.2022
Accepted: 25.03.2022