

УДК 617.7

Бойчук И.М., Юрченко Л.А.

Институт глазных болезней и тканевой терапии имени В.П. Филатова Национальной академии медицинских наук Украины, Одесса, Украина

Boychuk I., Yurchenko L.

The Filatov Institute of Eye Diseases and Tissue Therapy of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine, Odessa, Ukraine

## Призмы в диагностике и лечении бинокулярных нарушений

Prisms in the diagnosis and treatment of binocular disorders

---

### Резюме

Основными показаниями к назначению призм являются: содружественное косоглазие; легкая степень амблиопии; нистагм; паралитическое косоглазие; диплопия вследствие пареза III, IV, VI пар черепно-мозговых нервов; двоение после экстракции катаракты; миастения Граве; рассеянный склероз; фории симптоматические или декомпенсированные; нарушения при чтении после инсульта и другие заболевания с вынужденным поворотом головы. Призмы в лечении содружественного косоглазия предназначены для ортоптической и диплоптической тренировки в процессе воссоздания бинокулярного зрения в естественных условиях. Призматическая коррекция способствует развитию и стабилизации бинокулярных функций, улучшает исход хирургического лечения косоглазия, уменьшает вынужденный поворот головы при нистагме, а также позволяет улучшить качество жизни пациентов.

**Ключевые слова:** призмы, призматическая коррекция, диплоптическое лечение, нарушения бинокулярного зрения.

---

### Abstract

The main indications for prescribing prisms are: concomitant strabismus; amblyopia of mild degree; nystagmus; paralytic strabismus; diplopia due to paresis III, IV, VI pairs of cranial nerves; double vision after cataract extraction; myasthenia gravis; multiple sclerosis; symptomatic or decompensated; disorders during reading after a stroke, etc. diseases with forced turn of the head. Prisms in the treatment of concomitant strabismus are applied for orthoptic and diploptic training in the process of recreating binocular vision in free space.

Prismatic correction promotes the development and stabilization of binocular functions, improves the outcome of surgical treatment of strabismus, reduces involuntary head rotation in nystagmus, and also improves the quality of patient's life.

**Keywords:** prisms, prismatic correction, diplopia cure, disorder of binocular vision.

---

## ■ ВВЕДЕНИЕ

Офтальмологические призмы используются для устранения бинокулярных нарушений уже более 100 лет (Donders, 1888, Maddox, 1899)

[12, 21]. Известно, что призматическое стекло отклоняет падающий на его боковую грань луч света к ее основанию. Одна призменная диоптрия соответствует приблизительно 0,5 градуса. В изготовлении призм использован принцип О. Френеля (A. Fresnel), французского физика, который в 1821 г. предложил новую концепцию изготовления *convex* (собираательных) линз. Для облегчения конструкции и веса оптики осветителей в береговых маяках он использовал концентрический комплект призмленного кольца, грань каждого из которых имеет кривизну элемента линзы. Этот же принцип был применен при создании жесткой, а позже – мягкой призмы Френеля (3М™ Press-On™ Optics – пресс-он-призма), состоящей из множества микропризм, которая изготавливается из поливинилхлорида (толщина пластинки 1 мм, диаметр 63,5 мм) и легко приклеивается с помощью воды на заднюю поверхность стекла, корригирующего рефракцию. Призма может быть приклеена на любой участок линзы и позволяет корректировать угол косоглазия от 1 до 40 призмленных диоптрий (ПД) [21].

Применение призм связано с измерением угла косоглазия и его компенсации. В 50–60-х гг. прошлого столетия, когда страбизмологи стали разрабатывать новые методы лечения нарушений бинокулярного зрения в «свободном пространстве», это привело к более широкому использованию призм в терапии косоглазия, особенно в Европе [10, 11, 13, 16, 21].

Применение призматической коррекции в странах СНГ было затруднено вследствие технической невозможности изготовления призм нужной величины (только до 12 ПД) и отсутствия призм Френеля. Призмы использовались и используются в диагностике, ортоптическом и диплоптическом лечении косоглазия [1, 3, 8, 9]. В Украине выпуск отечественных призм начался совсем недавно. Модифицированные микропризматические линзы Френеля, созданные специалистами Института проблем регистрации информации НАН Украины в тесном сотрудничестве с ведущими офтальмологами страны, уже успели отлично зарекомендовать себя в качестве инструмента для диагностики и лечения косоглазия у детей и взрослых [4, 5]. Первой разработкой Института проблем регистрации информации НАН Украины, выполненной совместно с Центром микрохирургии глаза, стал набор из 42 призм (Диагностический набор компенсаторов косоглазия призмленных КК-42) высокого качества и точности, которые позволяют диагностировать угол и величину косоглазия. Предложенная технология позволила изготовить легкие по весу призмы с защитной пластинкой, которая покрывает рельеф и позволяет длительно использовать призмы. Призмы легко дезинфицируются с помощью водного или спиртового раствора, они уменьшают оптические аберрации и предназначены для измерения угла косоглазия в диапазоне от 0,5 до 30 призмленных диоптрий (ПД) [4, 7]. Набор состоит из 42 призм (по 21 призме на каждый глаз), точность измерения угла составляет  $\pm 1-2$  ПД. Известны призмленные компенсаторы ОКП-1, ОКП-2, позволяющие определить угол в 20 призм, однако их можно применять только монокулярно.

Основными показаниями к назначению призм являются: содружественное косоглазие; легкая степень амблиопии; нистагм; паралитическое косоглазие; диплопия вследствие пареза III, IV, VI пар черепно-

мозговых нервов; двоение после экстракции катаракты; миастения Граве; рассеянный склероз; фории симптоматические или декомпенсированные; нарушения при чтении после инсульта и других заболеваний с вынужденным поворотом головы. Призмы используются также для лечения и облегчения ориентировки пациентов с гемианопией и позволяют увеличить поле зрения на 20 градусов [17]. Призмы применяются для ортоптического лечения косоглазия в предоперационном и послеоперационном периоде.

### **Назначение призм при содружественном косоглазии**

Измерение угла девиации (страбометрия) проводится как для дали, так и для близи с помощью призмённого компенсатора, либо призматической линейки с призмами возрастающей силы, либо отдельными призматическими стеклами, которые устанавливаются в пробную оправу для компенсации угла косящего глаза. Выполняется альтернирующая проба с прикрытием правого и левого глаза на 2–3 с., путем установления перед фиксирующим глазом призм возрастающей силы до момента исчезновения установочных движений. Если призма силой 30 ПД перед одним глазом не устраняет установочных движений, дополнительно устанавливаются призммы возрастающей силы перед другим глазом. Сумма силы призм, приставленных к обоим глазам, при которой отсутствуют установочные движения, равна величине угла девиации в призмённых диоптриях. Подобная методика позволяет на протяжении 2–3 мин. определить величину видимой девиации (гетеротропии) в сумме с латентной (гетерофорией). Следует отметить, что вследствие кратковременности теста гетерофория может проявиться не в полной мере. Поэтому для полного выявления гетеротропии и гетерофории применяется призмённая адаптационная проба по методике Richards R. (1991). При этой пробе пациент на протяжении 30 минут находится в условиях призмённой компенсации девиации (в пробной окулярной оправе с равномерно распределёнными между обоими глазами призмами набора КК-42). Потом снова выполняется альтернирующая проба с прикрытием. При наличии установочных движений призммы добавляются (увеличиваются), и снова проводится 30-минутная повторная адаптация. Если проба приводит к стойкой адаптации и устранению рефиксационных движений глаз, назначают коррекцию. В случае появления угла девиации – «симптом съедания призм» – призматическая коррекция не показана [7, 9].

Необходимая призма подбирается в соответствии с приведенной выше методикой. Если величина призммы не превышает 1,25 ПД, то она может быть назначена на один глаз, если необходима большая величина призммы, то на оба глаза призммы назначаются поровну перед каждым глазом в соответствии с углом девиации, с учетом рефракции после проведения пробы адаптации и контроля бинокулярных функций в призмах. При сходящемся косоглазии основание призммы устанавливаются к виску, а при расходящемся к носу. При наличии вертикального компонента измеряют величину горизонтального и вертикального компонента и назначают результирующую призмму, компенсирующую обе составляющие, направление линии вершина – основание призммы рассчитывается по номограмме [6]. Призматические очки наиболее

эффективны при наличии бифовеального слияния на синоптофоре, при наличии одновременного зрения при исследовании на цветотесте, при нормальной остроте зрения обоих глаз, при амблиопии слабой степени, при недавнем начале косоглазия (от нескольких месяцев до года), при углах до 15 градусов по Гиршбергу. При стабилизации бинокулярных функций в призматических очках силу призм постепенно уменьшают под контролем показаний цветотеста и синоптофора.

Ортоптическое лечение направлено на развитие бинокулярного зрения и параллельную установку глаз и рассматривается как нехирургическое лечение косоглазия. Назначение очков, призматическая коррекция, устранение феномена «подавления», амблиопии и аномальной корреспонденции сетчатки, улучшение фузионной способности, улучшение стереозрения в успешных случаях позволяют преобразовать косоглазие в гетерофорию (скрытое косоглазие) [14, 15, 17–19]. Призмы в лечении содружественного косоглазия предназначены для ортоптической и диплоптической тренировки в процессе воссоздания бинокулярного зрения в естественных условиях. Диплоптические тренировки проводятся при симметричном или близком к нему положении глаз, достигнутом или сферической, сферо-призматической коррекцией, или операцией [2, 3, 15].

Суть тренировки заключается в устранении основного феномена аномального бинокулярного зрения при косоглазии – феномена функционального торможения (подавления) зрительных впечатлений косящего глаза и восстановления механизма бификсации как основы нормального бинокулярного зрения. Тренировка заключается в возбуждении у пациента двоения в естественных условиях путем раздражения различных участков сетчатки и развития способности к слиянию двойных изображений. Это достигается ритмичным предъявлением призм перед глазами пациента при фиксации предъявляемого объекта (рисунка, текста) в определенном временном режиме: при периодической смене силы призмы, направления ее основания то к носу, то к виску и частоты предъявления. Методика подробно изложена в работах Аветисова Э.С., Кащенко Т.П. и др. [2], Сердюченко В.И. [9] и широко применяется при малых углах косоглазия (девиация не более 5–7 градусов по Гиршбергу).

### **Назначение призм при диплопии**

Призматическая коррекция входит в комплексное лечение пациентов, у которых имеется жалоба на двоение предметов окружающего мира. Часто это пациенты с тяжелой соматической патологией (черепно-мозговая травма, инсульт, паралитическое косоглазие с вынужденным поворотом головы), а также пациенты, перенесшие операции по поводу катаракты, отслойки сетчатки, косоглазия и других заболеваний.

Подбор призматической коррекции проводится следующим образом: пациент наблюдает двумя глазами точечный источник света (лампочка с экраном, имеющим круглое отверстие диаметром 1 см против нити накаливания) с расстояния 5 м. В пробной оправе устанавливают цилиндр Мэддокса перед ведущим глазом, перед другим – призматический компенсатор ОКП-1 или призму, постепенно увеличивая величину до момента устранения отклонения глаза по горизонтали. Призму

устанавливают основанием в соответствии с видом косоглазия – к виску или к носу, при этом пациент видит прохождение вертикальной светящейся полосы, проходящей через лампочку. Затем таким же путем подбирают призму, компенсирующую отклонение по вертикали. Субъективно находят положение направления линии вершина – основание либо по правилу сложения векторов способом параллелограмма, либо по номограмме [6]. Затем устанавливают призмы в пробную оправу в нужном положении для пробного ношения, проводят 30-минутную пробу и контролируют бинокулярные функции.

#### **Назначение призм при нистагме**

Для устранения вынужденного поворота головы при толчкообразном нистагме подбираются призмы основанием в сторону быстрой фазы с равномерным распределением на оба глаза. Призматические очки позволяют уменьшить либо исправить вынужденный поворот головы.

### **■ ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Призматическая коррекция способствует развитию и стабилизации бинокулярных функций, улучшает исход хирургического лечения косоглазия, уменьшает вынужденный поворот головы при нистагме, а также позволяет улучшить качество жизни пациентов.

### **■ ЛИТЕРАТУРА**

1. Avetisov E. (1977) *Sodruzhestvennoe kosoglazie* [Concomitant strabismus]. M.: Meditsina 312 p.
2. Avetisov E., Kaschenko T. (1979) Uprazhneniya po vosstanovleniyu mehanizma bifiksatsii v diplopticheskom lechenii sodruzhestvennogo kosoglaziya [Trainings on bifixation mechanism restoration in concomitant strabismus diploptic treatment]. *Vestn. Oftal'mol.*, 4, pp. 33–35.
3. Avetisov E., Kaschenko T., Tarastsova M., Dashyan S. (1987) Diplopticheskoe lechenie kosoglaziya [Heterotropy diploptic treatment]. *Metodicheskie rekomendatsii. MZO SSSR* [The Guideline MoH USSR]. Moscow, 20 p.
4. Petrov V. (2009) Mikroprizmennye prizmi Frenelya dlya diagnostiki i lecheniya kosoglaziya [Fresnel microprisms for the heterotropy diagnosis and treatment]. Proceedings of the *Nauchno-prakt. konf. oftal'mologov s mezhdunarodnim uchastiem «Filatovskie chteniya», 28–29 maya 2009 g.* [Materials of the Research-to-practice Ophthalmologists Conference with International Participation “The Filatov readings”, 28–29 of May, 2009], Odessa, pp. 219–220.
5. Rikov S., Shevkolenko M., Mellina V. (2009) Zastosuvannya prizm Frenelya dlya prizmovoї adaptatsii z metoyu prognozuvannya ta dozuvannya antistrabichnih vtruchan' pri spivdruzhnii izotropii z malimi kutami. Vrodzhena ta genetichno obumovlena slipota ta slabkozorist' [Fresnel prisms administration for prismatic adaptation for the purpose of prognosis and dosage of the antistroboscopic intervention in low-angle isotropy. Native and genetical blindness and dull sight]. Proceedings of the *Problemi diagnostiki, obstezhennya ta kompleksne likuvannya : 4 nauk.-prakt. konf. dityachih oftal'mologiv Ukraїni z mizhnar. uchastyu, 1–2 zhovt. 2009 r.* [Diagnostics problems, examination and multimodality therapy: The 4th Research-to-practice Conference of the Pediatric Ophthalmologists of the Ukraine with International Participation, 1–2 of October, 2009], K., pp. 168–170.

6. Rozenblyum YU., Kaschenko T. (1988) Reabilitatsiya bol'nih s diplopiei [Rehabilitation of the patients with diplopia]. *Metodicheskie rekomendatsii MZO RSFSR* [The Guideline MoH RSFSR]. Moscow, 16 p.
7. Sergienko N., Rikov S., Shevkolenko M. (2008) Metodika izmereniya ugla sodruzhestvennogo kosoglaziya modifitsirovannimi prizmami Frenelya [Technique of measurements of the concomitant strabismus angle with Fresnel modified prisms]. *Oftal'mol. zhurn.*, no 4, pp. 52–55.
8. Serdyuchenko V. Prizmi v diagnostike i lechenii kosoglaziya u detei [Prisms in diagnosis and management of the heterotropy in children]. Proceedings of the *Naukovo-praktichnaya konferentsiya oftal'mologiv Chernigivs'koï, Kiïvs'koï, Poltavs'koï, Sums'koï ta Cherkas'koï oblastei Ukraini «Suchasni metodi diagnostiki ta likuvannya zahvoyuvan' organa zoru», 12–13 veresnya 2013 r.* [Materials of the Research-to-practice Conference of the Ophthalmologists of Chernigov, Kiev, Poltava, Sumy and Cherkassk regions of the Ukraine "Modern methods of ophthalmological diseases diagnosis and treatment", 12–13 of September, 2013], Chernigiv, pp. 70–75.
9. Serdyuchenko V. (1982) Modifitsirovannaya metodika provedeniya diplopticheskikh uprazhnenii pri sodruzhestvennom kosoglazii [Modified procedure of the diploptic exercises in concomitant strabismus]. *Oftal'mol. zhurn.*, 6, pp. 336–339.
10. Berard P.V. (1963) Les prismes en therapeutique ophtalmologique. *Bull Soc Ophthalmol Fr*, 63, pp. 626–634.
11. Guibor G.P. (1950) Some uses of ophthalmic prisms. *Strabismus Ophthalmic Symposium I*. St Louis, CV Mosby, pp. 299–315.
12. Javal E. (1896) *Manuel ThMorique et Pratique du Strabisme*. Paris, G Masson, p. 291.
13. Moore S. (1971) The natural course of esotropia. *Am Orthopt J*, 21, pp. 80–83.
14. Von Noorden G.K. (1983) Storungen des Binokularsehens und ihre Behandlung. *Fortschr Ophthalmol*, 80, p. 387.
15. Von Noorden G.K., Campos E.C. (2002) *Binocular Vision and Ocular Motility. Theory and management of Strabismus*, 6<sup>th</sup> ed., pp. 540–54.
16. Ogle K.N. (1943) Distortions of the image by ophthalmic prisms. *Arch Ophthalmol*, 47, pp. 121–131, 1952.26:833.
17. Perlin R.R., Dziadul J. (1991) Fresnel prisms for field enhancement of patients with constricted or hemianopic visual fields. *J Am Optom Assoc.*, 62 (1), pp. 58–64.
18. Pigassou R. (1966) Prisms in strabismus. *Int Ophthalmol Clin*, vol. 6, no 3. Boston, Little Brown & Co, pp. 519–541.1889.
19. Reinecke R.D., Simons K., Moss A., Morton G. (1977) An improved method of fitting resultant prism in treatment of two-axis strabismus. *Arch Ophthalmol.*, 95, pp. 1255–1257.
20. Romano P., Romano J.A., Puklin J.E. (1976) The development of normal binocular single vision in childhood. *Orthoptics – Past, Present, Future*. New York, Stratton International, pp. 11–16.
21. Ve'ronneau-Troutman S. (1971) Fresnel prism membrane in the treatment of strabismus. *Can J Ophthalmol*, 6, pp. 249–257, 58:89, 1964.