



ОСОБЕННОСТИ ГЛАЗНОГО ПРОТЕЗИРОВАНИЯ ПРИ ВРОЖДЁННОМ АНОФТАЛЬМЕ И МИКРОФТАЛЬМЕ

© Н.А. Баранова¹, В.П. Николаенко^{2,3}

¹ Диагностический центр № 7 (глазной) для взрослого и детского населения, Санкт-Петербург;

² СПб ГБУЗ «Городская многопрофильная больница № 2», Санкт-Петербург;

³ ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет», Санкт-Петербург

Для цитирования: Баранова Н.А., Николаенко В.П. Особенности глазного протезирования при врождённом анофтальме и микрофтальме // Офтальмологические ведомости. — 2018. — Т. 11. — № 3. — С. 6–14. doi: 10.17816/OV1136-14

Поступила в редакцию: 19.06.2018

Принята к печати: 20.08.2018

✧ **Цель** — определение оптимальных сроков первичного глазного протезирования, разработка наиболее благоприятного режима адаптации к главному протезу у детей с врождённым анофтальмом и микрофтальмом. **Материал и методы.** Под наблюдением находилось 46 детей в возрасте от 1 месяца до 16 лет с врождённой патологией. У пациентов с врождённым микрофтальмом главному протезированию подлежали только бесперспективные глаза. Методы обследования в лаборатории включали внешний осмотр орбиты, глазной щели и век. Оценивали состояние сводов век, конфигурацию конъюнктивальной полости, переднего отрезка уменьшенного глазного яблока. Для динамического контроля внешних показателей протезирования и оценки симметричности лица проводили фоторегистрацию. **Результаты.** Наилучшие результаты отмечались при раннем ступенчатом глазном протезировании с учётом особенностей материала глазного протеза без предшествующего хирургического вмешательства. Отдалённые косметические показатели у детей с врождённым анофтальмом и микрофтальмом напрямую зависели от возраста, в котором начиналось консервативное лечение, своевременности замены глазного протеза, соблюдения разработанного режима адаптации к протезу. **Заключение.** Данное исследование показало, что для симметричного развития мягких тканей и лицевого скелета принципиальное значение имеют сроки первичного глазного протезирования. При врождённом анофтальме протезирование необходимо начинать с первого месяца жизни. Оптимальный срок первичного протезирования при врождённом микрофтальме зависит от длины передне-задней оси глазного яблока при рождении. При значении оси менее 7,5 мм проводить протезирование нужно с первого месяца жизни, более 10 мм — не позднее четвёртого месяца.

✧ **Ключевые слова:** врождённый анофтальм и микрофтальм; адаптация к главному протезу; сроки первичного протезирования.

PECULIARITIES OF OCULAR PROSTHETICS IN CONGENITAL ANOPHTHALMIA AND MICROPHthalmIA

© N.A. Baranova¹, V.P. Nikolaenko^{2,3}

¹ Diagnostic Center No 7 (ophthalmological) for Adults and Children, Saint Petersburg, Russia;

² Saint Petersburg State Hospital No 2, Saint Petersburg, Russia;

³ Saint Petersburg State University, Saint Petersburg, Russia

For citation: Baranova NA, Nikolaenko VP. Peculiarities of ocular prosthetics in congenital anophthalmia and microphthalmia. *Ophthalmology Journal*. 2018;11(3):6-14. doi: 10.17816/OV1136-14

Received: 19.06.2018

Accepted: 20.08.2018

✧ **Aim** — to determine optimal terms of the primary ocular prosthetics, to develop the most auspicious regimen of adaptation to the ocular prosthesis in children with congenital anophthalmia and microphthalmia.

Material and methods. A total of 46 children aged from 1 month to 16 years with congenital defect were under observation. Among patients with congenital microphthalmia, only unpromising eyes were subject to ocular prosthetics. Examination methods in the laboratory included external examination of the orbit, palpebral fissure, and eyelids. The state of the cul-de-sac of eyelids, the configuration of the conjunctival cavity, the anterior segment of the abnormally small eyeball were assessed. Photography was performed to achieve a dynamic control of external prosthetics signs of, and to evaluate the face symmetry. **Results.** Best results were observed at early stepwise ocular prosthetics with consideration of features of the ocular prosthesis material, without prior surgery. Long-term cosmetic performance of children with congenital anophthalmia and microphthalmia directly depended on age at which the non-surgical treatment began, on the timely replacement of the ocular prosthesis, compliance to the regimen developed for the adaptation to the prosthesis. **Conclusion.** This study showed that the terms of primary ocular prosthetics are of crucial importance for the symmetrical development of soft tissues and facial skeleton. Prosthetics for patients with congenital anophthalmia should be started at the first month of life. The optimal term for primary prosthetics in congenital microphthalmia depends on the length of the antero-posterior axis at birth. If the axial length is less than 7.5 mm, prosthetics should be started at the first month of life, if the axis is longer than 10 mm — no later than from the fourth month of life.

✧ **Keywords:** congenital anophthalmia and microphthalmia; adaptation to the ocular prosthesis; terms of primary prosthetics.

Врождённый анофтальм и микрофтальм — тяжёлые внутриутробные аномалии развития зрительного анализатора. Микрофтальм характеризуется уменьшением размеров глазного яблока и функциональной неполноценностью органа зрения [1].

Совокупная распространённость анофтальма и микрофтальма составляет от 2,4 до 3,5 на 10 000 новорождённых [2], причём врождённый микрофтальм имеется у 3,2–11,2 % всех слепых детей [3, 4]. В Шотландии распространённость микрофтальма и анофтальма равна 19 на 100 000 [5], в Калифорнии — 0,18 случая одностороннего анофтальма и 0,22 случая двустороннего микрофтальма на 10 000 новорождённых [6], на Гавайях — 3,21 на 10 000 младенцев [7]. По данным лаборатории глазного протезирования СПб ГБУЗ «ДЦ № 7», в Санкт-Петербурге показатель распространённости врождённого микрофтальма составляет не менее 0,18 на 10 000 новорождённых.

В большинстве случаев микрофтальм протекает с сопутствующей патологией. Так, А.В. Хватова отмечает высокий процент детей с односторонней катарактой и изменениями органа зрения, такими как микрофтальм, микрокорнея, нистагм, косоглазие [8]. По данным Т.В. Судовской, микрофтальм у детей с врождёнными катарактами выявляется в 28,8 % случаев [9]. Глаз при врождённом микрофтальме может быть уменьшен незначительно (на 1–2 мм) или быть настолько маленьким, что его трудно найти [10]. Роговица при этом значительно уменьшена, иногда неясно выражена, зачастую с помутнениями. Врождённый

микрофтальм нередко сочетается с типичной колобомой радужки [11].

Врождённый анофтальм (истинный, мнимый) характеризуется отсутствием глазного яблока. Клиническая картина при истинном и мнимом анофтальме, а также при микрофтальме с наличием зачатка глазного яблока идентична. В орбите клинически глазное яблоко отсутствует, хотя при В-сканировании, КТ/МРТ может быть обнаружен его рудимент [12]. Врождённый анофтальм и микрофтальм могут возникать изолированно или являться частью какого-либо синдрома [13, 14]. У больных с врождённым анофтальмом верхний свод, как правило, свисает книзу в виде паруса, нижний свод уплощён, а дно конъюнктивальной полости смещается далеко к вершине глазницы (рис. 1) [15].

Этиология врождённого анофтальма и микрофтальма может быть связана как с экзогенными



Рис. 1. Врождённый микрофтальм с зачатком глазного яблока (клиническая картина идентична врождённому анофтальму)

Fig. 1. Congenital microphthalmia with the rudiment of the eyeball (the clinical picture is identical to the congenital anophthalmia)

ми, так и эндогенными факторами. Ведущая роль придаётся генетическим факторам: 50–75 % случаев тяжёлой патологии органа зрения считаются наследственно обусловленными [16]. Нередко врождённый микрофтальм может быть вызван дегенеративными и воспалительными процессами [17]. Выраженное тератогенное действие оказывают вирусы краснухи, цитомегалии, гриппа и парагриппа, Коксаки. Эмбриопатии органа зрения возникают чаще всего при инфицировании зародыша в I триместре беременности. Неинфекционные причины — дефицит витамина А матери, лихорадка, гипертермия, воздействие рентгеновского облучения, злоупотребление алкоголем, приём наркотиков. Не исключается возможность появления микрофтальма у детей, родившихся с резус-иммунизацией [18]. Факторы риска возникновения врождённого анофтальма и микрофтальма: возраст матери старше 40 лет, множественные роды, младенцы с низким весом при рождении, низкий гестационный возраст [6, 7]. Выявить основной фактор, провоцирующий данную патологию, как правило, не удастся [19].

Протезирование детей имеет особенности, связанные с физиологическим ростом орбиты, век, глазного яблока и всего лица в целом [20]. Орбита не будет расти должным образом, если она не будет «заполнена». Это неизбежно приведёт к ухудшению внешнего вида ребёнка. Поэтому начинать протезирование нужно как можно раньше после рождения. К хирургическому лечению необходимо переходить, когда исчерпаны все возможности глазного протезирования [21].

Цель исследования — определение оптимальных сроков первичного глазного протезирования, разработка наиболее благоприятного режима адаптации к главному протезу у детей с врождённым анофтальмом и микрофтальмом.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Под наблюдением в лаборатории глазного протезирования СПб ГБУЗ «ДЦ № 7» находилось 46 детей с врождённой патологией: с односторонним микрофтальмом — 35 пациентов, с двусторонним микрофтальмом — 5, с анофтальмом — 6 пациентов. Доля микрофтальма среди детей, обратившихся в лабораторию и проживающих в Санкт-Петербурге, составляет 25 % (рис. 2). Возраст детей колебался в пределах от 1 месяца до 16 лет. Срок диспансерного динамического наблюдения составил от 4 месяцев до 15 лет.

Группы выделены по возрасту, в котором пациенты впервые обратились для глазного протезирования.

I группа — 18 пациентов, которым первичное протезирование проводилось:

- своевременно,
- индивидуальными протезами или конформаторами с учётом особенностей материала глазного протеза,
- регулярно,
- в ранние сроки (с первого месяца жизни, не позднее 4 месяцев),
- без предшествующего оперативного вмешательства.

II группа — 7 пациентов, которым первичное протезирование проводилось:

- индивидуальными протезами или конформаторами с учётом особенностей материала глазного протеза,
- регулярно,
- в сроки с 4 до 12 месяцев жизни,
- без предшествующего оперативного вмешательства.

III группа — 8 пациентов, которым первичное протезирование проводилось:

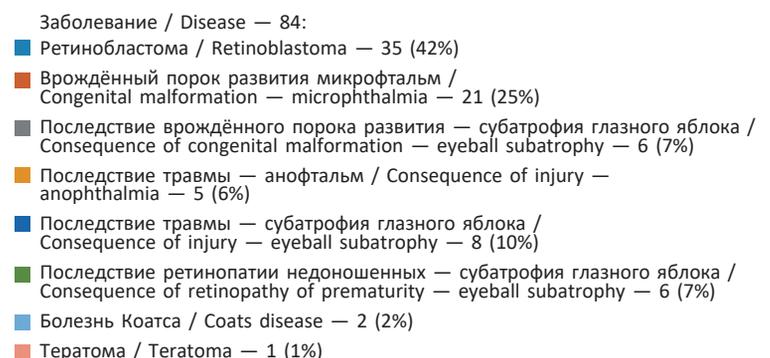
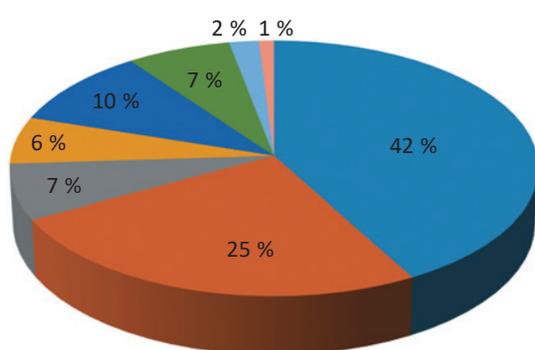


Рис. 2. Структура офтальмологической заболеваемости детей, обратившихся и проживающих в Санкт-Петербурге (доля микрофтальма в нозологической структуре составляет 25%)

Fig. 2. The structure of the ophthalmological morbidity of children who are consulted and live in St. Petersburg (the percentage of microphthalmia in the nosological structure is 25%)

- индивидуальными и стандартными глазными протезами в лаборатории,
- в возрасте от 1 года и старше.

IV группа — 5 пациентов, которым:

- сначала была проведена хирургическая коррекция;
- протезирование проводилось в лаборатории индивидуально изготовленными конформаторами сложной формы.

V группа — 8 пациентов, которым:

- первичное протезирование проводилось в кабинетах по подбору глазных протезов в других регионах,
- в нашей лаборатории протезирование осуществлялось в возрасте 5–6 лет индивидуальными глазными протезами.

У пациентов с врождённым микрофтальмом главному протезированию подлежали только бесперспективные глаза. Выполняли тщательное обследование как уменьшенного, так и парного глаза с обязательной оценкой зрительных функций. Методы обследования в лаборатории включали внешний осмотр орбиты, глазной щели и век. Оценивали состояние сводов век, конфигурацию конъюнктивальной полости, переднего отрезка уменьшенного глазного яблока.

Определяли показания для выбора материала глазного протеза с учётом его сравнительных характеристик и индивидуальных особенностей уменьшенного глазного яблока или анофтальмической полости.

При первичном протезировании на первом году жизни ребёнка учитывали длину передне-задней оси (ПЗО) глазного яблока в момент обращения. Длина ПЗО у новорождённых мальчиков равна 17,30 мм; у девочек — 17,21 мм. Прирост ПЗО за первый год жизни составляет 3,7 мм, в то время как за весь остальной период роста — 2,4 мм [22].

Зная величину ПЗО в момент обращения ребёнка и упомянутые особенности роста глазного яблока, можно с большой долей вероятности прогнозировать результат глазного протезирования и необходимость в частоте замены протеза на первом году жизни. Это важно, особенно у детей с односторонним анофтальмом или выраженной гипоплазией глазного яблока при микрофтальме.

Использовали четыре степени оценки результатов глазного протезирования: отличный, хороший, удовлетворительный, неудовлетворительный.

Критерии оценки:

- 1) правильное раскрытие глазной щели и полное смыкание век над протезом;
- 2) правильный рельеф века — отсутствие птоза верхнего века, провисания (птоза) нижнего века, заворота и выворота век, западения верхнего века;
- 3) увеличение линейных параметров глазной щели;
- 4) правильное положение глазного протеза (посадка радужки, наклон протеза);
- 5) соответствие цветовых характеристик протеза и парного глаза.

Для динамического контроля внешних показателей протезирования и оценки симметричности лица осуществляли фоторегистрацию.

Распределение врождённого микрофтальма и анофтальма в группах по степеням в соответствии с классификацией Т.В. Судовской [23] представлено в табл. 1.

У всех 46 пациентов был полный врождённый микрофтальм с сопутствующей патологией глазного яблока. У двоих детей, кроме того, имелись системные заболевания. У двоих из шестерых детей с врождённым анофтальмом также имелась системная патология.

Таблица 1 / Table 1

Распределение врождённого микрофтальма и анофтальма в группах по степеням в соответствии с классификацией Т.В. Судовской Distribution of congenital microphthalmia and anophthalmia in groups in degrees, according to the classification of T.V. Sudovskaya

Диагноз	Группа					Итого 46
	I (18)	II (7)	III (8)	IV (5)	V (8)	
Полный микрофтальм односторонний, степень II (уменьшение ПЗО и диаметра роговицы на 2,1–3 мм)	4					4
Полный микрофтальм односторонний, степень III (уменьшение ПЗО и диаметра роговицы на 3,1 мм и более)	11	7	5	2	6	31
Полный микрофтальм двусторонний, степень III (уменьшение ПЗО и диаметра роговицы на 3,1 мм и более)	3		1	1		5
Врождённый анофтальм			2	2	2	6

Примечание. ПЗО — передне-задняя ось.



a



b

Рис. 3. Врождённый микрофтальм справа: *a* — до протезирования; *b* — после протезирования

Fig. 3. Right-side congenital microphthalmia: *a* — before prosthetics; *b* — after prosthetics



a



b

Рис. 4. Двусторонний врождённый микрофтальм у ребенка 3 лет: *a* — до протезирования; *b* — после протезирования

Fig. 4. Bilateral congenital microphthalmia in a 3 y.o. child: *a* — before prosthetics; *b* — after prosthetics

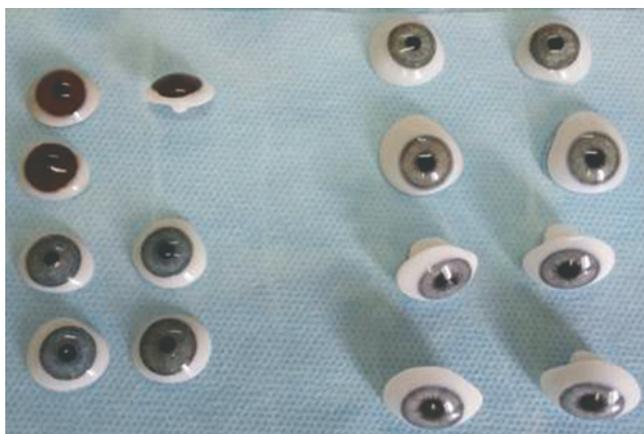


Рис. 5. Динамика изменения величины глазных протезов за 2,5 года

Fig. 5. Dynamics of size changes of ocular prostheses during 2.5 years

РЕЗУЛЬТАТЫ

В табл. 2 представлены результаты глазного протезирования в исследуемых группах.

Таблица 2 / Table 2

Результаты глазного протезирования по группам
Results of ocular prosthetics by groups

Группа	Результат			
	отличный	хороший	удовлетворительный	неудовлетворительный
I (18)	5	8	5	0
II (7)	0	5	2	0
III (8)	0	2	6	0
IV (5)	0	0	1	4
V (8)	0	2	4	2

В I группе (39,1 %) протезирование проводили только индивидуально изготовленными протезами с учётом особенностей выбранного материала. Несмотря на своевременно начатое глазное протезирование и адекватную частоту замены протеза, не все результаты были высокими.

Отличные результаты отмечены у 6 пациентов, из них у 4 детей с микрофтальмом II степени и у 2 детей с микрофтальмом III степени, при которой длина ПЗО глазного яблока была не менее 12 мм (рис. 3).

Хорошие и удовлетворительные результаты были получены у 8 и 5 пациентов соответственно. Косметические показатели были лучше у детей с менее выраженным микрофтальмом и ПЗО глазного яблока более 10 мм. Трудности при первичном протезировании возникли у ребёнка с двусторонним врождённым микрофтальмом (клиническая картина аналогичная анофтальму) из-за мелких (менее 2 мм) сводов, вследствие чего протезы выпадали из полости. Опытным путём изготавливали индивидуальные протезы разной формы до достижения их стабильного положения в полости (рис. 4). Каждый последующий этап сопровождался постепенным увеличением размеров протезов (рис. 5).

Неудовлетворительных результатов в I группе не было.

Во II (15,2 %) и III (17,4 %) группах не было ни отличных результатов, ни неудовлетворительных. Протезирование также проводили только консервативно.

Лучшие результаты отмечены среди пациентов, раньше начавших первичное протезирование (II группа). В III группе у трёх пациентов наблю-

далось укорочение сводов, неполное смыкание век над протезом из-за несвоевременного начала протезирования.

В IV группе (11 % от всей выборки) протезирование проводили в лаборатории после предшествующего хирургического лечения. У четырёх из пяти пациентов был получен неудовлетворительный результат. У детей отмечались неправильная форма глазной щели, лагофтальм, послеоперационная ригидность тканей конъюнктивальной полости и отчётливая тенденция к её сокращению (рис. 6). Рубцовые изменения век после наружной кантотомии ухудшали результат глазного протезирования (рис. 7).

В V группе (17,3 %) первичное глазное протезирование осуществлялось в других регионах. У всех пациентов лечение носило только консервативный характер, не во всех случаях было своевременным. К нам обращались родители детей в возрасте 5–6 лет в связи с неудовлетворённостью внешним видом ребёнка. При осмотре трёх пациентов отмечены несоответствие параметров полости и глазного протеза, перерастяжение тканей век чрезмерно большими протезами, что обусловило провисание нижнего века (рис. 8). Всем пациентам в лаборатории изготавливали индивидуальные стеклянные и пластмассовые глазные протезы.

ОБСУЖДЕНИЕ

Глазное протезирование направлено на правильное формирование костей лицевого скелета для одновременной стимуляции как мягких тканей, так и костей орбиты путём применения протезов возрастающей величины — бескровным расширением конъюнктивальной полости [24], методом ступенчатого протезирования [21].

Так как мелкие своды и конусовидная форма полости при врождённом анофтальме затрудняли протезирование из-за нестабильности (выпадения) протеза, то целью протезирования у таких пациентов было углубление конъюнктивальной полости и формирование сводов век, достаточных для стабильного положения косметического протеза.

При данной патологии использовали только индивидуальные глазные протезы — различные сложные формы с тонким уплощённым нижним краем, в том числе «грибовидные», или с «подставкой сверху и маленьким низом» в зависимости от глубины полости для уменьшения западения протеза и его стабильности. Изготавливаемые протезы должны быть адекватны размерам по-

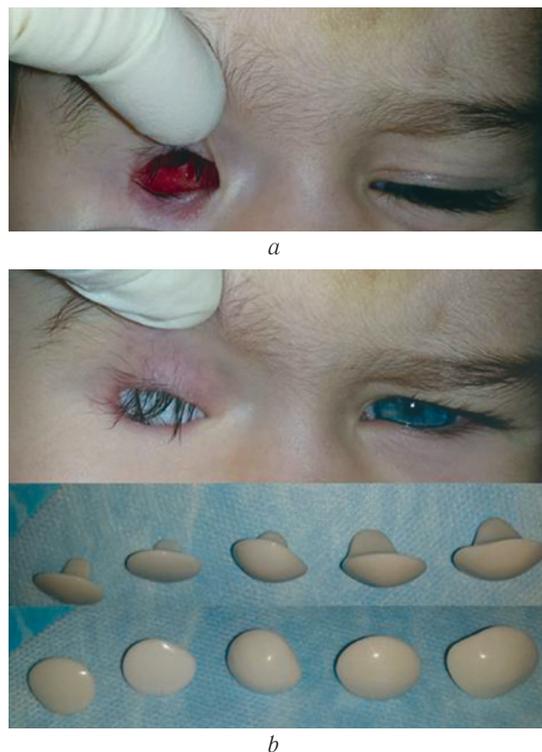


Рис. 6. Врождённый анофтальм у ребёнка 2 лет: *a* — результат нерационального хирургического вмешательства и позднего обращения на протезирование; *b* — протезирование индивидуальными конформаторами, недостаточная динамика растяжения тканей полости

Fig. 6. Congenital anophthalmia in a 2 y.o. child: *a* — the result of non-rational surgical intervention and late prosthesis fitting; *b* — prosthetics with individual conformers, insufficient dynamics of tissue stretching of the socket

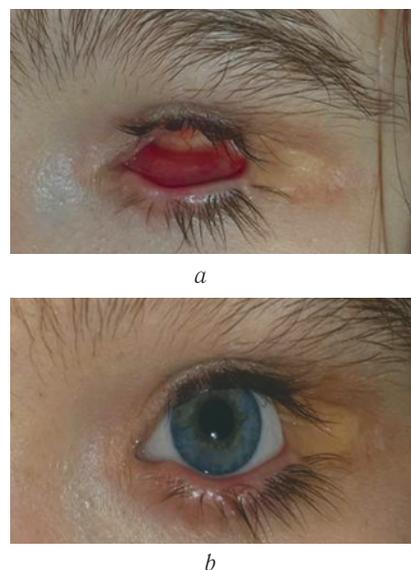


Рис. 7. Врождённый микрофтальм слева у ребёнка 12 лет. Состояние после наружной кантотомии. Рубцовая деформация век. Нестабильность глазного протеза: *a* — до протезирования; *b* — после протезирования

Fig. 7. Left-side congenital microphthalmia in a 12 y.o. child. State after external cantotomy. Cicatricial deformation of the eyelids. Instability of the ocular prosthesis: *a* — before prosthetics; *b* — after prosthetics

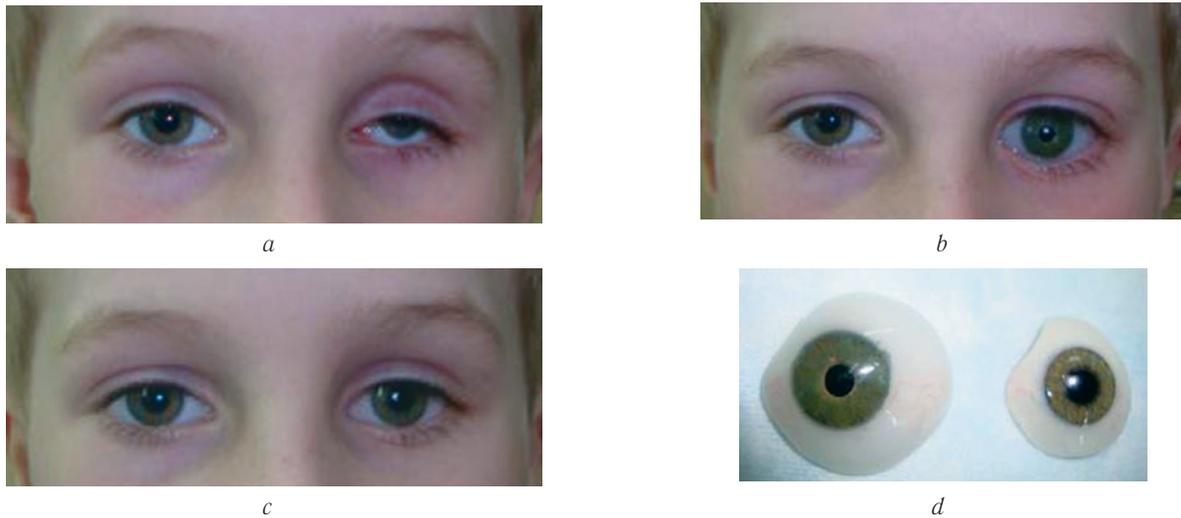


Рис. 8. Врождённый микрофтальм слева у ребёнка 7 лет (*a*); результат неадекватного протезирования чрезмерно большим протезом (*b*); удовлетворительный результат протезирования в лаборатории Центра (*c*); справа соразмерный индивидуальный глазной протез (*d*)

Fig. 8. Left-side congenital microphthalmia in a 7 y.o. child (*a*); result of inadequate prosthetics with an excessively large prosthesis (*b*); satisfactory result of prosthetics in the laboratory of the Center (*c*); proportional individual eye prosthesis on the right (*d*)

лости для исключения чрезмерного растяжения тканей конъюнктивы в передне-заднем направлении, приводящего к завороту век. Если сложные формы из пластмассы не удавалось тщательно отполировать, то применяли индивидуальные глазные протезы из стекла.

Анализ результатов глазного протезирования во всех группах позволил установить, что лучшие результаты были получены у пациентов с врождённым анофтальмом, которым протез устанавливали в первые месяцы жизни. Повторный осмотр осуществляли через 2 недели с заменой, при необходимости, протеза на аналог чуть большего размера. До возраста 6 месяцев проводили замену протеза каждые 4 недели. Затем при стабильном положении протеза до 1,5 года — каждые 3 месяца, с 1,5 до 5 лет — 1 раз в 6–8 месяцев, с 5 лет — 1 раз в год, при необходимости чаще. При врождённом анофтальме протез рекомендовали носить постоянно, не снимая его на ночь.

При врождённом микрофтальме, когда рудимент глаза определялся только лучевыми методами исследований, тактика глазного протезирования была такая же, как при врождённом анофтальме.

Для лучшей адаптации при микрофтальме II–III степеней важно начинать протезирование только с индивидуально изготовленной формы, соответствующей всем параметрам протезируемой полости. Протез в полости должен иметь стабильное положение, веки полностью смыкаться

над ним, в сводах должен оставаться резерв для свободного промаргивания.

Результаты исследования показали, что первое протезирование необходимо выполнять не позже четвёртого месяца жизни ребёнка при условии, что длина ПЗО глазного яблока не меньше 10 мм. Контрольный осмотр в лаборатории осуществляли через 2 недели после первичного протезирования. Следующее протезирование назначали через 4 месяца. В период до 5 лет протезирование проводили каждые 6–8 месяцев, а затем 1 раз в 8–12 месяцев. Если длина ПЗО глазного яблока меньше 7,5 мм, то протезирование должно выполняться в более ранние сроки и с более частой заменой протеза.

В лаборатории разработаны правила адаптации к главному протезу у детей с микрофтальмом. Правила включают постепенную адаптацию к главному протезу с увеличением времени его ношения в течение 14 дней. В 1-й день время ношения протеза в лаборатории составляет 15 минут, во 2-й день — 30 минут. Постепенно время ношения увеличивают до трёх часов в неделю. К концу 2-й недели время ношения протеза — в течение всего дня. На период адаптации к протезу обязательны инстилляциии антисептика и препарата, стимулирующего репарацию тканей. На ночной сон протез необходимо снимать, обрабатывать и хранить в сухом месте. По нашим наблюдениям, при врождённом микрофтальме данный режим адаптации к протезу является оптимальным и может быть рекомендован к широкому применению.

ВЫВОДЫ

Для симметричного развития мягких тканей и лицевого скелета принципиальное значение имеют сроки первичного глазного протезирования. При врожденном анофтальме начинать протезирование необходимо как можно раньше — с первого месяца жизни.

При врожденном микрофтальме оптимальный срок первичного протезирования определяется длиной ПЗО глазного яблока при рождении. При значении оси менее 7,5 мм — с первого месяца жизни, более 10 мм — не позднее четвертого месяца.

1. Для достижения хорошего косметического эффекта необходимо применение метода ступенчатого расширения полости с обязательным учётом особенностей материала глазного протеза.
2. На начальном этапе глазное протезирование с целью правильного формирования полости должно осуществляться только в специализированных лабораториях. В учреждениях, оказывающих глазопротезную помощь, обязательно должен быть врач-офтальмолог-протезист.

Прозрачность финансовой деятельности: никто из авторов не имеет финансовой заинтересованности в представленных материалах или методах. Конфликт интересов отсутствует.

Участие авторов:

В.П. Николаенко, Н.А. Баранова — концепция и дизайн исследования; Н.А. Баранова — сбор, обработка материалов, анализ полученных данных, написание текста; В.П. Николаенко — редактирование.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Аветисов Э.С., Ковалевский Е.И., Хватова А.В. Руководство по детской офтальмологии. — М.: Медицина, 1987. [Avetisov ES, Kovalevskiy EI, Khvatova AV. Rukovodstvo po detskoj oftal'mologii. Moscow: Meditsina; 1987. (In Russ.)]
2. Campbell H, Holmes E, MacDonald S, et al. A capture-recapture model to estimate prevalence of children born in Scotland with developmental eye defects. *J Cancer Epidemiol Prev.* 2002;7(1):21-28. doi: 10.1080/14766650252962649.
3. Fraser GR, Friedman AI. The causes of blindness in childhood. A study of 776 children with severe visual handicaps. Baltimore: Johns Hopkins Press; 1967.
4. Fujiki K, Nakajima A, Yasuda N, et al. Genetic analysis of microphthalmos. *Ophthalmic Paediatr Genet.* 2009;1(2):139-149. doi: 10.3109/13816818209031458.
5. Morrison D. National study of microphthalmia, anophthalmia, and coloboma (MAC) in Scotland: investigation of genetic aetiology. *J Med Genet.* 2002;39(1):16-22. doi: 10.1136/jmg.39.1.16.
6. Shaw GM, Carmichael SL, Yang W, et al. Epidemiologic characteristics of anophthalmia and bilateral microphthalmia among 2.5 million births in California, 1989-1997. *Am J Med Genet A.* 2005;137(1):36-40. doi: 10.1002/ajmg.a.30840.
7. Forrester MB, Merz RD. Descriptive epidemiology of anophthalmia and microphthalmia, Hawaii, 1986-2001. *Birth Defects Res A Clin Mol Teratol.* 2006;76(3):187-192. doi: 10.1002/bdra.20237.
8. Хватова А.В. Функциональные исходы экстракции односторонней врожденной катаракты у детей и показания к операции // Вестник офтальмологии. — 1977. — Т. 93. — № 2. — С. 17–19. [Khvatova AV. Funktsional'nye iskhody ekstratsii odnostoronney vrozhdennoy katarakty u detey i pokazaniya k operatsii. *Annals of Ophthalmology.* 1977;93(2):17-19. (In Russ.)]
9. Судовская Т.В. Особенности диагностики, клиники и лечения односторонних врожденных катаракт с микрофтальмом различной степени у детей // Российская педиатрическая офтальмология. — 2009. — № 3. — С. 4–8. [Sudovskaya TV. Features of diagnostics, clinical picture and treatment of unilateral congenital cataracts with microphthalmos of various etiologies in children. *Russian pediatric ophthalmology.* 2009;(3):4-8. (In Russ.)]
10. Пенн Р.Б. Окулопластика. — М.: ГЕОТАР-Медиа, 2009. [Penne RB. Oculoplastics. Moscow: GEOTAR-Media; 2009. (In Russ.)]
11. Аксенфельд Т. Руководство по глазным болезням. — М.; Л.: Медгиз, 1939. [Teodor Aksenfeld. Rukovodstvo po glaznym boleznyam. Moscow; Leningrad: Medgiz; 1939. (In Russ.)]
12. Аветисов С.Э. Офтальмология: Национальное руководство. — М.: ГЭОТАР-Медиа, 2008. [Avetisov SE. Oftal'mologiya: Natsional'noe rukovodstvo. Moscow: GEOTAR-Media; 2008. (In Russ.)]
13. Биран В.П. Редкие офтальмологические заболевания, синдромы и симптомы. — Минск: Беларусь, 1974. [Biran VP. Redkie oftal'mologicheskie zabolevaniya, sindromy i simptomyy. Minsk: Belarus'; 1974. (In Russ.)]
14. Коровенков Р.И. Справочник по офтальмологической семиологии. — СПб.: Химиздат, 1999. [Korovenkov RI. Spravochnik po oftal'mologicheskoy semiologii. Saint Petersburg: Khimizdat; 1999. (In Russ.)]
15. Зайкова М.В. Пластическая офтальмохирургия. — М.: Медицина, 1980. [Zaykova MV. Plasticheskaya oftal'mokhirurgiya. Moscow: Meditsina; 1980. (In Russ.)]
16. Лильин Е.Т., Богомазов Е.А., Гофман-Кадошников П.Б. Генетика для врачей. — М.: Медицина, 1990. [Lil'in ET, Bogomazov EA, Gofman-Kadoshnikov PB. Genetika dlya vrachey. Moscow: Meditsina; 1990. (In Russ.)]
17. Кацнельсон А.Б. Аномалии развития и заболевания глаз в раннем детском возрасте. — Л.: Медгиз, 1957. [Katsnel'son AB. Anomalii razvitiya i zabolevaniya glaz v rannem detskom vozraste. Leningrad: Medgiz; 1957. (In Russ.)]

18. Альбанский В.Г., Медведев А.Н. Факторы, влияющие на развитие органа зрения плода, новорожденного и ребёнка первого года жизни // Вестник офтальмологии. — 1984. — Т. 100. — № 5. — С. 64–68. [Albansky VG, Medvedev AN. Faktory, vliyayushchie na razvitiye organa zreniya ploda, novorozhdenного i rebenka pervogo goda zhizni. *Annals of Ophthalmology*. 1984;100(5):64-68. (In Russ.)]
19. Тейлор Д., Хойт К. Детская офтальмология. — М.: БИНОМ, 2007. [Taylor D, Hoyt C. *Practical Paediatric Ophthalmology*. Moscow: BINOM; 2007. (In Russ.)]
20. Шиф Л.В. Глазное протезирование. — М.: Медицина, 1981. [Shif LV. *Glaznoye protezirovaniye*. Moscow: Meditsina; 1981. (In Russ.)]
21. Филатова И.А. Анофтальм. Патология и лечение. — М.: Медицина, 2007. [Filatova IA. *Anoftal'm. Patologiya i lecheniye*. Moscow: Meditsina; 2007. (In Russ.)]
22. Азнабаев М.Т., Зайдуллин И.С. Изменения параметров глазного яблока в течение первого года жизни у детей // Вестник офтальмологии. — 1990. — Т. 106. — № 4. — С. 63–64. [Aznabayev MV, Zaydullin IS. *Izmeneniya parametrov glaznogo yabloka v techeniye pervogo goda zhizni u detey*. *Annals of Ophthalmology*. 1990;106(4):63-64. (In Russ.)]
23. Судовская Т.В., Филатова И.А., Киселёва Т.Н., и др. Клинико-анатомические особенности врождённого микрофтальма и анофтальма у детей и консервативные методы реабилитации // Вестник офтальмологии. — 2016. — Т. 132. — № 3. — С. 4–9. [Sudovskaya TV, Filatova IA, Kiseleva TN, et al. *Clinical and anatomical features of congenital microphthalmia and anophthalmia in children and conservative methods of rehabilitation*. *Annals of Ophthalmology*. 2016;132(3):4-9. (In Russ.). doi: 10.17116/oftalma201613234-9.
24. Сverdlov Д.Г. Подготовка глазницы к вставлению и ношению протеза // Боевые повреждения глаз и их лечение. Сборник научных работ / Под ред. А.С. Савваитова. — М.: Медгиз, 1947. [Sverdlov DG. *Podgotovka glaznitsy k vstavleniyu i nosheniyu proteza*. In: *Boevye povrezhdeniya glaz i ikh lecheniye. Sbornik nauchnykh rabot*. Ed by A.S. Savvaitov. Moscow: Medgiz; 1947. (In Russ.)]

Сведения об авторах

Надежда Александровна Баранова — врач-офтальмолог, заведующая лабораторией глазного протезирования. Диагностический центр № 7 (глазной) для взрослого и детского населения, Санкт-Петербург. E-mail: baranova-n@bk.ru.

Вадим Петрович Николаенко — д-р мед. наук, профессор кафедры оториноларингологии и офтальмологии. ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет» Правительства РФ, Санкт-Петербург; заместитель главного врача по офтальмологии. СПб ГБУЗ «Городская многопрофильная больница № 2», Санкт-Петербург. E-mail: dr.nikolaenko@mail.ru.

Information about the authors

Nadezhda A. Baranova — ophthalmologist, Head of the Laboratory of Ocular Prosthesis. Diagnostic Center No 7 (ophthalmological) for Adults and Children. Saint Petersburg, Russia. E-mail: baranova-n@bk.ru.

Vadim P. Nikolaenko — MD, PhD, Professor of Otorhinolaryngology and Ophthalmology Chair of Medical Faculty of Saint Petersburg State University, Saint Petersburg, Russia; Chief of Ophthalmology Department. Saint Petersburg City Hospital No 2, Saint Petersburg, Russia. E-mail: dr.nikolaenko@mail.ru.