Обзор

Хирургическая коррекция гиперметропии у детей

И.Л. Куликова, Н.П. Паштаев

Чебоксарский филиал «ФГУ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова Росздрава»

Как известно, при рождении практически все дети – гиперметропы. С возрастом частота этого рефракционного нарушения уменьшается. Снижение происходит за счет перехода в эмметропию и миопию, и главным образом, гиперметропии слабой степени. Более сильные ее степени, как правило, стационарны [41]. По данным разных исследователей, частота встречаемости гиперметропии составляет в среднем 50%. Именно гиперметропия лежит в основе содружественного косоглазия, занимающего второе место по частоте встречаемости у детей после аметропий и сопровождающегося нарушением монокулярных и бинокулярных функций. 75% больных при этом имеют такое тяжелое сенсорное нарушение, как дисбинокулярная амблиопия [32]. Около двух третей лиц с гиперметропической рефракцией имеют рефракционную амблиопию разной степени, более половины – астигматизм средней и высокой степеней и примерно 45% – анизометропию [1, 2, 42].

Анизометропия представляет собой одну из наиболее сложных патологий рефракции. Разница в рефракции парных глаз более 2,0-3,0 дптр, как правило, сопровождается расстройством бинокулярных функций, развитием амблиопии и косоглазия, 45% обследованных лиц с анизометропией имеют гиперметропию [42]. Анизометропия вызывает стойкие функциональные расстройства, такие, как анизоаккомодация, нарушение бинокулярного зрения и амблиопия (Венгер Л.В., 1999; Сидоренко Е.И., 1996; Розембдюм Ю.З., 1992; Ukai K, Weikley D.R.Jr., 2000).

Поэтому очевидно, что нелеченые дети с осложненной гиперметропией становятся по существу рефракционными инвалидами, часто со значительными дефектами не только зрительного анализатора, но и общего развития. С этим связаны трудности адаптации детей и подростков к условиям социальной жизни (учеба, выбор профессии) (Краснов М.М., 1986; Ковалевский Е.И., 1991; Хватова А.В., Зубарева Л.Н., 2000, 2001; Сидоренко Е.И., 2005, 2006).

В последние годы с появлением новых методов исследования, позволяющих дифференцированно оценить функции отдельных каналов зрительного анализатора и их нарушение при разных видах амблиопии, появились новые, более эффективные способы ее лечения, по положительным результатам в 2-3 раза превосходящие старые методы. Однако эффективность консервативных методов лечения оценивается авторами неоднозначно [1, 3, 11, 35, 42, 43].

Развитие рефракционной хирургии в последнее десятилетие прошлого века открыло большие возможности для лечения аметропий у детей. При всем многообразии новых методов коррекции аметропий и совершенствовании методов лечения можно сказать, что на сегодняшний день не существует идеальной операции для коррекции рефракционных нарушений. В каждом случае выбор способа лечения производится с учетом конкретных клинических данных, преимуществ и недостатков используемого метода. Рефракционные операции проводятся у детей в случае высокой степени аметропии или аметропии в сочетании с астигматизмом и анизометропией, когда традиционное лечение неэффективно [3, 8, 25].

Хирургические способы коррекции гиперметропии по анатомическому принципу можно классифицировать следующим образом [12, 36, 9]:

Интраокулярные рефракционные операции

- экстракция прозрачного хрусталика — А.И. Ивашина, 1995
- имплантация заднекамерных плюс-ИОЛ — А.И. Ивашина, 1997

Кераторефракционные операции

- гексагональная кератотомия — Yamashita, 1986
- кольцевая кератофория — М.М. Краснов, 1986
- лазерная кератокоагуляция — А.Д. Семенов, 1984
  — L.T. Gallagher, 1975
- термокератокоагуляция — L. Levinston, 1911
  — С.Н. Федоров, А.И. Ивашина, В.Б. Гудечков, 1984
- термокератопластика — J.J. Albillor, 1980
  — M.A. Mainster, 1979
- гиперметропический кератомилез — J. Barraquer, 1964
- кератомилез in situ — C.A. Swinger et. al., 1986
- эпикератофакия — H.G. Kaufman, 1980
- гиперметропическая аутокератопластика — С.Г. Игнатьев, 1993
- эксимерная фоторефракционная кератэктомия — S.Trokel, 1989

Основная точка приложения современных методов рефракционной коррекции интраокулярного типа — хрусталиковая линза. В общей структуре рефракционных операций они занимают не более 1/5 части. Однако значимость их очень велика, так как они позволяют корректировать аметропии высокой степени [12, 22, 28, 52]. У детей экстракция прозрачного хрусталика с имплантацией положительной линзы высокой диоптрийности применяется при врожденной гиперметропии очень высокой степени (более 10-15 дптр). Однако на практике и в научной литературе хирургия такого типа по сложившейся традиции рассматривается в рамках проблемы катаракты, а не рефракционной хирургии [12, 22, 28, 52].

Возможности кераторефракционных операций несколько шире. Уменьшается риск хирургического вмешательства по сравнению с интраокулярными операциями, а форма роговицы и ее приоритет самой оптически сильной линзы дает больше свободы для творчества. Все кераторефракционные операции по месту приложения можно разделить на 2 группы: в центральной оптической зоне и на периферии роговицы. Можно сказать, что на сегодняшний день не существует идеальной рефракционной операции и каждый метод лечения имеет свои показания и особенности [9].

Лечение гиперметропии, при всем многообразии способов и методов ее коррекции, отстает от миопии по эффективности и стабильности [19, 28, 31, 33, 46, 47, 49, 60, 73, 81, 86]. Если применение лазерного кератомилеза in situ (LASIK) и фоторефрактивной кератэктомии (ФРК) при миопической анизометропии у детей в лечебных целях, по данным многих авторов, оправдано и целесообразно [8, 54, 55, 61, 62, 75, 74, 82], то в лечении гиперметропии остается много нерешенных проблем [17, 21, 26, 34, 39, 44, 83].

Несомненным достоинством операций, изменяющих кривизну роговицы за счет воздействия на ее периферию, является незатронутая центральная оптическая зона, а недостатком – ограниченный эффект, так как изменения в периферической зоне вторичны по отношению к изменениям рефракции в центральной оптической зоне [3, 12]. Экспериментальные и клинические исследования с применением термических воздействий на роговицу с целью изменения ее рефракции предпринимались с конца прошлого века и до настоящего времени [4, 6, 10, 23, 29, 30, 50, 51, 57, 58, 65, 69, 70, 79].

Еще в 1898 г. L.J. Lans в экспериментах на кроликах показал принципиальную возможность усиления кривизны роговицы в соответствующем меридиане путем нанесения термических ожогов на ее периферии. В 1984 г. С.Н. Федоровым с соавт. были сообщены первые результаты применения линейных радиальных поверхностных прижиганий для коррекции сферической гиперметропии. Было показано, что термокоагуляция действительно способна вызвать уменьшение радиуса кривизны центра роговицы, что она не вызывает изменений поля зрения и гидродинамических нарушений. Под воздействием температуры происходит сокращение коллагеновых волокон роговицы в месте воздействия, которое в целом и приводит к изменению формы ее передней поверхности, то есть к увеличению радиуса кривизны на периферии и уменьшению радиуса кривизны в центре и, соответственно, к увеличению ее оптической силы. В основу расчета плана и прогноза операции положены экспериментально установленные А.И. Ивашиной с соавт. (1988) зависимости степени усиления рефракции от диаметра оптической зоны и количества лучей полумеридианов коагуляции. Полученные данные использованы при создании комплекса программ «Инфракератопластика» для персонального компьютера [24].

В 1988 г. А.И. Ивашиной с соавт. было сделано первое сообщение о применении инфракрасной термокератопластики у детей с гиперметропическим астигматизмом, и все последующие исследования показали большие перспективы использования этой операции в лечении рефракционной амблиопии у детей. На основании многофункциональных исследований было доказано, что оптимальный возраст для проведения термокератопластики у детей — 8 лет, когда толщина роговицы,

радиус ее кривизны и глубина передней камеры практически не отличаются от параметров у взрослых, а более низкий эффект операции у детей по сравнению со взрослыми обосновывается меньшим объемом содержания коллагена в детской роговице (Ивашина А.И., Коршунова Н.К., Ермилова И.А., Антонова Е.Г., Плыгунова Н.Л., Митронина М.Л., Бессарабов А.Н., 1990, 1994, 1998). Было доказано, что глубина передней камеры, а также диаметр и толщина роговицы в основном сформированы к 8 годам, существенно не меняются к 12-14 годам и не отличаются от таковых у взрослых. Глубина передней камеры в 6-8 лет составляет в среднем 2,8±0,01 мм, в 14 лет – 2,9±0,01 мм; радиус кривизны роговицы в 6-8 лет – 7,9±0,1 мм, в 14 лет – 7,8±0,1 мм; диаметр роговицы в 6-8 лет – 11,4±0,01 мм, у гиперметропов – 11,2±0,02 мм; пахиметрия в центре роговицы в 8 лет – 536±2 мкм [21]. Позднее были сообщены отдаленные результаты после термокератопластики [26, 27], где авторы рекомендуют данный метод для коррекции гиперметропического и смешанного астигматизма от +1,25 до +4,75 дптр у детей в возрасте от 9 до 16 лет (средний рефракционный эффект – 2,38±1,04 дптр при сроке наблюдения до 3 лет). Авторы говорят о благотворном влиянии операции на повышение остроты зрения (без коррекции в среднем на 0,3±0,08, с коррекцией – на 0,15±0,1) и на самопроизвольное устранение косоглазия у части пациентов.

Хотя термокератопластика практически не дает осложнений, травматичность вмешательства все же достаточно высока и имеет место неравномерность термического воздействия. Это обусловлено длительностью воздействия высокой температуры (до 1,5 с) и большой зоной некроза и паранекроза облучаемой ткани, что выражается в сильном болевом синдроме, блефароспазме и слезотечении в первые несколько дней после операции, в полной эпителизации роговицы только к 5-7-му дню после операции. Некоторые авторы отмечали риск развития помутнений роговицы, возможность развития неправильного индуцированного астигматизма, трудность дозирования и непродолжительность достигнутого рефракционного эффекта вплоть до полного регресса. В отдаленном периоде он в среднем составлял у взрослых не более 1,0-1,5 дптр [12, 15, 23, 49, 58, 66, 67].

Одним из перспективных направлений в рефракционной хирургии последнего десятилетия является лазерная коррекция гиперметропии и астигматизма. Российские офтальмологи по праву занимают приоритетные позиции в лазерной хирургии наряду с зарубежными коллегами [5, 6, 8, 9, 13-15, 46, 56, 63, 66, 67, 72, 80, 86]. CO_2-лазер не нашел широкого применения в рефракционной хирургии из-за сильного термического повреждающего действия на окружающие ткани роговицы, трудности дозирования рефракционного эффекта и неспособности вызвать коагуляцию более чем на 1/3 толщины роговицы [6,14].

Экспериментальные исследования по инфракрасной лазерной кератопластике были начаты в 1974 г. До 1986 г. Центр лазерной хирургии Московского научно-исследовательского института микрохирургии глаза был единственным в мире, где выполнялись данные операции. Первое в мире сообщение об успешной лазерной коррекции гиперметропии у пациентов сделал в 1983 г. А.С. Сорокин. Его материал был получен в ходе клинических испытаний установки «Лиман-2» со встроенным в нее разработанным в Ленинграде иттербий-эрбиевым лазером (Glass-Yb:Er) [48]. Технические характеристики данной установки сильно отличались от таковых в последнем поколении инфракрасных лазеров, поэтому повреждающее действие на роговицу было достаточно большим. В 1996 г. Н.Е. Евсеевой с соавт. было сообщено о результатах лазерной термокератопластики у 16 детей (28 глаз) с гиперметропическим и смешанным астигматизмом. Операции проводились на установке «Лиман-2», использующей излучение иттербий-эрбиевого лазера с длиной волны 1,54 мкм, экспозицией импульса 1,5 мсек, диаметром светового пятна 400-600 мкм и энергией в импульсе 0,3-0,4 Дж/см^2. Авторы отмечали сильный гиперэффект в первые месяцы после операции и трудности в оценке зрительных функций, что было связано, по-видимому, с большим повреждающим действием на окружающие ткани роговицы. Окончательная стабилизация рефракции наступала только к 1-1,5 годам после операции. В среднем рефракционный эффект составил 1,89±0,58 дптр. Авторы отмечали особенности проведения операции у детей, необходимость дальнейшего изучения и совершенствования технических характеристик лазерной установки [20].

Особый интерес представляет использование лазерного излучения среднего инфракрасного диапазона, потому что уникальная способность коагулировать любые поверхностные структуры глаза без риска повреждения глубжележащих структур может позволить этим лазерам найти наиболее широкое применение в практической офтальмологии. Это основано на том, что водосодержащие ткани глаза имеют резко выраженные максимумы поглощения именно в среднем инфракрасном диапазоне [5, 13, 14]. Выбор в пользу иттербий-эрбиевого лазера был сделан именно вследствие большей проникающей способности этого излучения по сравнению с излучением гольмиевого лазера, что обеспечивало объемную коагуляцию при меньшей энергетической нагрузке. Полученные в ходе этого исследования данные стали предметом докторской диссертации А.Ф. Гацу [15].

Замечательным свойством излучения с длиной волны 1,54 мкм является его интенсивное поглощение

в прозрачной для видимого света роговице, что позволило коагулировать ее ткань без риска повреждения глубжележащих структур глаза. Было замечено, что при коагуляции периферии роговицы лазером усиливается рефракция центра, как и при термическом действии. На этой основе В.В. Волков и А.Ф. Гацу в 1985 г. предложили использовать лазер в рефракционной хирургии. За рубежом лишь в 1990 г. T. Seiler с соавт. впервые опубликовали результаты своих исследований на трупных глазах и данные об устранении гиперметропии на 4 слепых глазах добровольцев с помощью ИАГ-гольмиевого лазера, излучающего тоже в инфракрасной области, но с несколько большей длиной волны – 2,1 мкм. В дальнейшем сообщения H. Lim с соавт. (1996) касаются возможности использования лазертермокоагуляции гольмиевым лазером (Sammit OmniMed laser system) для коррекции астигматизма на 36 глазах кроликов. Сообщалось, что с помощью прямых линейных термоаппликаций достигнуто изменение рефракционной силы роговицы лишь на 1,31 дптр, применение дугообразных термоаппликаций позволило изменить рефракционную силу роговицы в меридиане воздействия уже до 1,86 дптр, при обратно дугообразной форме воздействия – до 2,93 дптр. P.M. Cherry и M. K. Tutton (1996) обратили внимание на неэффективность коррекции астигматизма, ввиду полной регрессии достигнутого результата до 18 месяцев. По данным авторов, при использовании лазерной термокератопластики на 22 глазах со сферической гиперметропией до +4 дптр рефракционный эффект в +1 дптр составил 25% (соответственно, +2 дптр – 60% и +3 дптр – 100%). Причем на протяжении последующих 2 лет достигнутый рефракционный эффект снизился вдвое [85]. Исследователи из США (Cullen Eye Institute) сообщают об эффективности неконтактной гольмиевой термокератопластики лишь для случаев гиперметропии слабой степени [66, 72]. Причем наилучший эффект достигался при нанесении лазеркоагуляционных очагов в виде двух концентрических кругов [56, 63], радиальных расходящихся лучей [85] и с минимальным диаметром 5,0 и 6,0 мм [67].

H.D. Nano с соавт. (1997) представили ретроспективный анализ результатов коррекции гиперметропии у 116 пациентов (182 глаза) неконтактным гольмиевым лазером. В среднем сферический эквивалент рефракции, который до операции составлял +2,5 ±0,87 дптр, через 6 месяцев после операции был равен +1,5±0,98 дптр и +1,25±0,96 дптр через год. Через 9 месяцев лишь 17% оперированных глаз были подвергнуты повторному вмешательству. По данным автора, эффективность технологии может повыситься при более тщательном отборе пациентов для коррекции. Например, толщина роговицы не должна быть больше 550 мкм, преломляющая сила роговицы – более 45,0 дптр при отсутствии каких-либо ранее перенесенных заболеваний и хирургических вмешательств.

А.И. Ивашина, Е.Г. Антонова, И.А. Мушкова, А.Н. Бессарабов, С.И. Хоменко (2002) сообщили о результатах использования инфракрасного лазера Ho^{3+}; Tm^{3+}; Cr^{3+} с длиной волны 2,12 мкм, энергией излучения 150-180 мДж, временем воздействия 0,5-1,0 сек («ОКО – 1»). Лазерное воздействие выполняли контактным способом у 166 пациентов (198 глаз), наблюдение вели в течение 3 лет. Проведенное исследование показало, что средний рефракционный эффект составил в среднем +2,2±0,2 дптр (максимальный – 3,6 дптр).

С 1998 г. коррекция гиперметропии и гиперметропического астигматизма с помощью установок «ЛИК-100» («КЛИО1») и «Glasser» была внедрена в клиническую практику в Чебоксарском филиале МНТК «Микрохирургия глаза» [39, 40]. Длина волны установок – 1,54 мкм. Было выполнено около 2000 операций, из них в 20% случаев – у детей и подростков [34]. По данным авторов, средний рефракционный эффект через год после лазерной термокератопластики во взрослой группе составил +4,85±0,08 дптр, в детской группе – +3,95±0,07 дптр.

Представляет интерес диодная термокератопластика и кондуктивная кератопластика. Так, R. Brinkmann с соавт. (1998) применяли для термокоагуляции роговой оболочки диодный лазер со спектром излучения 1,845-1,871 мкм. Другие исследователи [68, 86] при использовании диодных лазеров с аналогичными волновыми характеристиками указывают на возможность получения хорошего рефракционного эффекта до +5,5 дптр, но отмечают опасность повреждения заднего эпителия роговицы – до 13,6%. В апреле 2003 г. организация FDA в США одобрила применение нового перспективного метода лечения гиперметропии – кондуктивной кератопластики (разработана доктором А. Мендесом) для лечения пациентов с гиперметропией от 0,75 до 3,25 дптр и астигматизмом не более 0,75 дптр. Некоторые авторы говорят о хорошей предсказуемости и безопасности кондуктивной кератопластики [76], однако из-за отсутствия отдаленных результатов лечению предоставлен пока статус временного.

В последние годы активно развивается такое направление в кераторефракционной хирургии, как стромэктомия с применением энергии эксимерного лазера, обладающего способностью к «испарению» биологических тканей (фоторефрактивная кератэктомия – ФРК) [31, 36, 83, 84]. Удаление биологической ткани с высокой точностью и минимальными термическими повреждениями в разных участках роговицы – как в центре, так и на периферии – приводит к увеличению или уменьшению радиуса кривизны ее передней поверхности [77]. Несомненным преимуществом этих операций, выполняемых в центральной оптической

зоне, является высокая точность в управлении дозированием рефракционного эффекта, а недостатком – потенциальная опасность снижения прозрачности в функционально наиболее важной оптической зоне роговицы [3, 12, 36].

Коррекция гиперметропии методом ФРК наиболее предсказуема и стабильна при аномалии, не превышающей 6,0 дптр [12]. К преимуществам метода надо отнести бесконтактность воздействия и возможность точно дозировать энергию излучения. Целью проведения таких операций у детей является восстановление бинокулярного зрения, которого трудно добиться при коррекции очками или контактными линзами, а также повышение некорригированной остроты зрения [55]. В 1997 г. H.D. Nano с соавт. сообщили о проведении ФРК у 5 детей в возрасте 11-14 лет по поводу анизометропической амблиопии. Во всех случаях показанием к операции была неэффективность стандартного лечения – очковой или контактной коррекции. Корригированная острота зрения после операции увеличилась с 0,05 до 0,35, но у 2 пациентов в сроки до 12 месяцев выявлен флер. Ни у кого из прооперированных фотофобии не было [74]. Анализ применения ФРК у детей для лечения односторонней гиперметропии, миопии и астигматизма выявил не только эффективность операции, но и значительные сложности в связи с длительным периодом реабилитации и большим риском возникновения помутнений роговицы (Aron J.J., 1998; Nano H.D., 1997). Однако некоторые исследователи все же отдают предпочтение ФРК, избегая применения микрокератома и связанных с ним многочисленных осложнений [75].

Впервые о возможности проведения кераторефракционных операций у детей сообщалось еще в 1967 г., когда J.J. Barraquer рекомендовал миопический кератомилез для лечения односторонней миопии высокой степени, осложненной косоглазием. Обширное исследование по проблеме кератомилеза in situ и автоматизированного ламеллярного кератомилеза (АЛК) проведено в МНТК «Микрохирургия глаза» И.Б. Медведевым (1994, 1996). Автор применял АЛК и для коррекции гиперметропии [37], где усиление рефракции достигается за счет выпячивания центральной части роговицы под влиянием внутриглазного давления после срезания переднего лоскута роговицы, гораздо более толстого, чем в случае миопии (до 53-70% толщины стромы), с последующим укладыванием его на прежнее место. Н.И. Медведева (2002) исследовала результаты хирургической коррекции гиперметропии и гиперметропического астигматизма при анизометропии у детей в комплексе с плеоптическим лечением. Операции проводили методами микроламеллярной кератотомии (МЛК), МЛК вместе с термокератокоагуляцией (МЛКТКК) и методом ЛАЗИК у 77 детей. Автор рекомендует для коррекции сферической гиперметропии до 3,0 дптр метод ЛАЗИК, свыше 3,0 дптр до 5,5 дптр – метод МЛК, свыше 5,5 дптр до 7,5 дптр – метод МЛКТКК. Проведенные автором исследования результативности метода МЛК выявили усиление рефракции оперированного глаза в среднем на 4,0 дптр, метода МЛКТКК – в среднем на 6,0 дптр. В результате проведенного лечения частота амблиопии высокой степени снизилась с 64 до 26%. К недостаткам метода МЛКТКК автор относит ослабление механических свойств роговицы и невозможность адекватной коррекции астигматизма, поэтому рекомендует проводить операцию только на одном глазу. К недостаткам метода ЛАЗИК автор относит регресс рефракционного результата, который зависит от величины исходной гиперметропии. При всех своих достоинствах АЛК все же не стал массовой операцией, главным образом из-за невозможности с помощью ножа микрокератома сделать идеальный срез в строме основания роговицы, что несло в себе постоянную угрозу неправильного послеоперационного астигматизма [38]. Предложение I.G. Pallikaris (1990) выполнять оптическую часть операции путем испарения излучением эксимерного лазера не срезанного лоскута, а ложа роговицы вдохнуло новую жизнь в технику кератомилеза in situ, удачно соединив с ней преимущества эксимерного лазера [77]. В настоящее время эта техника под названием «лазерный кератомилез in situ» (ЛАЗИК) широко используется в мире.

Появление ЛАЗИК, сущность которого заключается в эксимерлазерном испарении только стромальной части роговицы, привело к устранению целого ряда осложнений фотокератэктомии, ускорило период реабилитации пациентов и повысило стабильность результатов [19, 18]. Показано, например, что ЛАЗИК отличается гораздо более высокой предсказуемостью по сравнению с ФРК. Так, после ЛАЗИК на 8 из 10 глаз удается получить эмметропию или отклонение от нее не более 2,0 дптр, а после ФРК – только на 3 из 10 глаз.

Одним из важных преимуществ фоторефракционных операций является повышение качества зрения [33, 36]. Большой интерес представляли объективные данные о зрительной работоспособности и состоянии тонких зрительных функций после хирургической коррекции аметропий [7, 9, 53]. Установлено, что после фоторефракционных операций не происходит значительного изменения состояния нейрорецепторного отдела зрительного анализатора, а частотно-контрастная чувствительность в области высоких и средних пространственных частот значительно повышается. При амблиопии различного генеза имеет место нарушение контрастной чувствительности в диапазоне всех частот [32, 35], поэтому повышение частотно-контрастных характеристик и повышение зрения после рефракционных операций, а также консервативного лечения очень

важно для восстановления бинокулярного зрения у детей с аномалиями рефракции, осложненными амблиопией [27, 34].

Одним из первых о результатах коррекции гиперметропии эксимерным лазером сообщил D. Daush (1995). В настоящее время гиперметропический ЛАЗИК является серьезной альтернативой всем другим видам оперативного лечения, но и он дает удовлетворительные результаты только при гиперметропии не более 4,0 дптр [16]. И поскольку диаметр абляции и переходная зона у гиперметропов превосходят таковые у миопов, авторы предлагают для улучшения зрительных функций технологию «LASIK Free – Flap» (LASIK – FF).

В 80-х гг. появились сообщения о применении эпикератофакии (Азнабаев М.Т. с соавт., 1989) в педиатрической офтальмологии. Однако эта операция не всегда безопасна, а послеоперационные осложнения могут быть связаны с задержкой восстановления оптических свойств, эпителизации роговицы у детей и низким прогнозированием результата.

ЛАЗИК у детей впервые осуществил в 1997 г. S. Tarek, который прооперировал 5 глаз у 5 пациентов в возрасте 7-8 лет с односторонней миопией от -11,0 до -16,0 дптр. После операции сфероэквивалент был в пределах +1,0-2,0 дптр, серьезных осложнений не было [82].

Один из авторов считает, что применение операции ЛАЗИК у детей возможно только в лечебных целях, а не с целью избавления от очков [61]. Но есть ситуации, по мнению автора, когда дети могут выиграть в результате рефракционной операции. Одна из них – лечение анизометропической амблиопии, которая плохо поддается коррекции традиционными способами. Самому маленькому пациенту, перенесшему операцию в клинике д-ра Dhaliwal, было 5 лет. Операция ЛАЗИК выполнялась у детей в основном под общей анестезией. «Педиатрический ЛАЗИК» может обеспечить быстрое выздоровление, редко вызывает помутнение, однако лечение детских глаз требует особого отношения, включая ведение больных в послеоперационном периоде. Автор отмечает уменьшение степени амблиопии и анизометропии у детей после операции, а также возможность подбора переносимой очковой коррекции.

В.М. Шелудченко, Л.В. Рыбинцева (2000, 2002) сообщают о коррекции астигматизма высокой степени и астигматической анизометропии, в том числе и при гиперметропии, у детей методом интрастромальной фотокератоабляции. В исследование включен анализ 151 фоторефрационной операции (ЛАЗИК и РЭИК). Группа с гиперметропическим астигматизмом включала 18 человек (33 глаза). Уменьшение величины астигматизма после стабилизации рефракции через 3 месяца после операции было отмечено на 1,63±0,6 дптр или 65% от исходной величины, острота зрения без коррекции увеличилась на 0,4±0,08. Авторы подчеркивают, что не ставили перед собой задачу добиться исключения очковой коррекции у всех прооперированных, снижение степени рефракционной амблиопии и уменьшение степени анизометропии помогают улучшить качество жизни детей и подростков [44, 54]. Операция проводилась в комплексе с плеоптическим лечением. Авторы выявляют повышение остроты зрения без коррекции в среднем на 0,4±0,08, остроты зрения с коррекцией в среднем на 0,1±0,05 в 64% случаев и отмечают преимущество проведенного лечения в более раннем детском возрасте. Из недостатков выявлены регресс послеоперационной гиперметропии (8 глаз), дезадаптации лоскута и воспалительные заболевания роговицы. К осложнениям операции ЛАЗИК следует отнести также воспалительные заболевания interface – диффузно-ламеллярный кератит («синдром Сахары») и нарушение слезной пленки (синдром «сухого глаза») [64], врастание переднего эпителия в межслойное пространство с последующей дистрофией роговицы [81], эктазию роговицы с развитием индуцированного кератоконуса и премакулярную субгиалоидную геморрагию [12, 71].

Проведенный нами анализ публикаций по проблеме свидетельствует о том, что исследователи целенаправленно занимаются поиском наиболее эффективных методов лечения гиперметропии у детей и подростков. В последние годы прошлого столетия появилось много новых работ, свидетельствующих о выраженной тенденции к активному использованию различных хирургических и лазерных вмешательств в лечении данного рефракционного нарушения. Не все вышеназванные хирургические и лазерные методы лечения гиперметропии безупречны, они имеют ряд недостатков и технически сложны. Следует отметить, что при всем многообразии методов коррекции рефракционных нарушений, появившихся в связи с внедрением новых технологий и усовершенствованием лазерных аппаратов, остается проблема адекватного дифференцированного выбора способа лечения у детей в каждом конкретном клиническом случае. Необходимо совершенствовать уже имеющиеся методы, создавать новые и оценивать возможность комбинированных способов лечения для получения наилучшего результата коррекции гиперметропии у детей.

Литература

1. Аветисов Э.С. Дисбинокулярная амблиопия и ее лечение. – М.: Медицина, 1968.– С. 29-31.

2. Аветисов Э.С., Ковалевский Е.И., Хватова А.В. Руководство по детской офтальмологии.– М.: Медицина, 1987.– 497 с.

3. Аветисов С.Э. Современные подходы к коррекции рефракционных нарушений // Вестн. офтальмологии.– 2006.– № 1.– С. 3-8.

4. А.с. 1709596 СССР, МКИЗА 61 F 9/ 00. Способ лечения гиперметропии и гиперметропического астигматизма: С.Н. Федоров, А.И. Ивашина, В.П. Кузнецов и др. (СССР).– № 4803209/14.– Бюл. № 21.– 2с.

5. Авдеев П.С., Березин Ю.Д., Волков В.В. и др. Корнеосклеральный коагулятор на

стеклянном иттербий-эрбиевом лазере // Оптика лазеров: Тез. докл. 2-й Всесоюзной конференции – Л., 1979.– С. 280-281.

6. Аветисов С.Э., Акопян В.С. и др. Изучение возможности применения CO_2-лазера для изменения рефракции глаза в эксперименте (предварительное сообщение) // Вестн. офтальмологии.– 1982.– № 5.– С. 32-36.

7. Аветисов С.Э., Вергасова С.С. Эргономический анализ результатов радиальной кератотомии // Вестн. офтальмологии.– 1991.– № 6.– С. 29-33.

8. Аветисов С.Э., Воронин С.С. Эксимерная коррекция аметропий в офтальмопедиатрии // Глаз.– 2002.– № 5.– С. 35-37.

9. Аветисов С.Э., Мамиконян В.Р. Кераторефракционная хирургия.– М.: ИПО «Полигран», 1993.– 120с.

10. Александрова О.Г. Хирургическая коррекция сложного гиперметропического и смешанного астигматизма методом термокератокоагуляции: Автореф. дис. ... канд. мед. наук.– М., 1992.

11. Аубакирова А.Ж., Тлеубаев Н.Т., Гришина Т.И. Влияние лазерстимуляции у детей с амблиопией на состояние перекисного окисления липидов // Офтальмол. журн.– 1996.– № 1.– С. 36-38.

12. Балашевич Л.И. Рефракционная хирургия.– СПб., 2002.– 285с.

13. Березин Ю.Д., Бойко Э.В., Волков В.В. и др. Особенности коагуляционного действия излучения ИК (1-3 мкм) лазеров на роговицу глаза // Офтальмол. журн.– 1996.– № 4.– С. 238-240.

14. Волков В.В., Балашевич Л.И., Гацу А.Ф. и др. О воздействии на роговицу импульсного лазерного излучения с длиной волны 1,96 мкм // Вестн. офтальмологии.– 1987.– Т. 103.– № 3.– С. 48-51.

15. Гацу А.Ф. Инфракрасные лазеры (1-3 мкм) в хирургии наружных отделов глаза (клинико-экспериментальное исследование): Автореф. дис. ... д-ра мед. наук.– СПб., 1995.– 40с.

16. Головатенко С.П., Балашевич Л.И., Качанов А.Б., Никулин С.А., Титов А.В. Коррекция гиперметропии методом LASIK Free-flap // Федоровские чтения-2002.–М., 2002.– С. 78-80.

17. Двали М.Л., Мшвидобадзе Э.Г. и др. Лазерный in situ кератомилез как метод одновременного лечения аккомодационного косоглазия и рефракционной амблиопии у детей и подростков с гиперметропией // Федоровские чтения-2002.– М., 2002.– С. 101-106.

18. Дога А.В., Кишкин Ю.И. Коррекция астигматизма методом LASIK // Российский симпозиум по рефракционной хирургии, 2-й: Тез. докл.– М., 2000.– С. 26-27.

19. Дога А.В. Эксимерлазерная рефракционная микрохирургия роговицы на базе установки «Микроскан»: Дис. ... д-ра мед. наук. – М., 2004.– 271 с.

20. Евсеева Н.Е., Сорокин А.С., Тимошкина Н.Т. Хирургическая коррекция гиперметропического и смешанного астигматизма у детей методом инфракрасной лазерной кератопластики // Актуальные вопросы офтальмологии: Сб. науч. ст. / Московская офтальм. клин. б-ца.– М., 1996.– С. 36-37.

21. Ермилова И.А. и др. Хирургическая коррекция аномалий рефракции у детей // Съезд офтальмологов России, 6-й: Тез. докл. – М., 1994.– С. 257.

22. Ивашина А.И. Хирургическая коррекция гиперметропии // Съезд офтальмологов России, 7-й: Тез. докл.– М., 2000.– С.250.

23. Ивашина А.И., Александрова О.Г., Коршунова Н.К. Анализ клинического течения послеоперационного периода хирургической коррекции гиперметропии методом глубинной термокератокоагуляции // Хирургические методы лечения дальнозоркости и близорукости: Сб. науч. тр. – М., 1988.– С. 20-24.

24. Ивашина А.И., Гудечков В.Б., Александрова О.Г. и др. Методика определения оптимальных параметров инфракрасной кератопластики с применением персональных компьютеров: Метод. рекомендации / МНТК «Микрохирургия глаза».– М., 1988.– 12 с.

25. Ивашина А.И., Ермилова И.А. и др. Современный подход к коррекции гиперметропии у детей // Федоровские чтения-2002: Тез. докл.– М., 2002.– С. 126-128.

26. Ивашина А.И., Ермилова И.А., Нестеренко Т.И. Отдаленные результаты хирургической коррекции гиперметропии и смешанного астигматизма у детей методом инфракератопластики // Офтальмохирургия. – 1994.– № 4.– С. 31-35.

27. Ивашина А.И., Плыгунова Н.Л., Куман И.Г. и др. Динамика зрительных функций после комплексного лечения рефракционной амблиопии у детей при гипеметропии и гиперметропическом астигматизме // Офтальмохирургия.– 1995.– № 1.– С. 37-41.

28. Ивашина А.И., Шевченко А.В. и др. Интраокулярная коррекция гиперметропии высокой степени силиконовыми линзами // Офтальмохирургия.– 1995.– № 2.– С. 14-19.

29. Кандил Х.С., Шухаева Е.Н. Функциональные результаты и состояние передней и задней поверхности роговицы в отдаленные сроки после операции термокоагуляции (предварительное сообщение) // Избранные вопросы клинической офтальмологии: Сб. науч. тр., посв. 10-летию Санкт-Петербург. филиала МНТК «МГ».– СПб., 1997.– С. 202.

30. Каспаров А.А., Слонимский Ю.Б. Термокератопластика с бандажным укреплением в хирургии кератоконуса // Вестн. офтальмологии.– 1979.– № 6.– С. 27-31.

31. Качалина Г.Ф. Хирургическая технология трансэпителиальной фоторефрактивной кератэктомии при миопии на эксимерлазерной установке «ПРОФИЛЬ-500»: Дис. ... канд. мед. наук.– М., 2001.

32. Кащенко Т.П. и др. Клинические и электрофизиологические методы в дифференциальной диагностике амблиопии: Пособие для врачей.– М., 1998.– 21с.

33. Корниловский И.Н. Эксимер-лазерная микрохирургия при патологии роговицы: Автореф. дис. ... д-ра мед. наук. – М., 1995.– С. 43-46.

34. Куликова И.Л., Паштаев Н.П., Сусликов С.В. Лазерная термокератопластика в лечении гиперметропии у детей // Вестн. офтальмологии.– 2006.– № 2.– С. 31-33.

35. Куман И.Г. Исследования нейрофизиологических механизмов односторонней амблиопии: Автореф. дис. ... канд. мед. наук.– М., 1984.

36. Куренков В.В. Эксимерлазерная хирургия роговицы.– М., 1998.– 154с.

37. Медведев И.Б., Карамян А.А., Милова С.В. и др. Ламеллярная кератопластика для коррекции гиперметропии // Офтальмохирургия.– 1996.– № 2.– С. 36-38.

38. Медведева Н.И. Возможности различных методов хирургической коррекции гиперметропической анизометропии у детей: Дис. ... канд. мед. наук.– М., 2002.

39. Паштаев Н.П., Куликова И.Л., Иванова Т.Г. Лазерная термокератопластика и комплексная стимуляция сетчатки в медико-социальной реабилитации детей, подростков и лиц молодого возраста с гиперметропическим и смешанным астигматизмом в сочетании с амблиопией // Eye World Россия.– М., 2002.– № 3.– С. 46-47.

40. Паштаев Н.П., Катмакова М.А., Федотова Л.А., Сусликов С.В. Состояние эндотелия роговицы после проведения инфракрасной лазерной кератопластики на установке «ЛИК-100» // Технологии нового поколения в офтальмохирургии: Сб. научн. тр.– Чебоксары, 2002.– С. 118-121.

41. Поспелов В.И., Петрушенко О.В. Можно ли лечить гиперметропию у детей // Научн. конф. к 100-летию проф. М.А. Дмитриева: Тез. докл.– Красноярск, 1997.– С. 3

42. Роземблюм Ю.З. Адаптация к аметропиям и принципы их коррекции. Дис. ... д-ра мед. наук.– М., 1976.– 354с.

43. Розенберг В.А. Диагностика и лечение нарушений сенсорных механизмов монокулярного и бинокулярного зрения при содружественном косоглазии и амблиопии: Дис. ... д-ра мед. наук.– Одесса, 1980.– 229 с.

44. Рыбинцева Л.В. Возможности применения эксимерлазерой коррекции при аномалии рефракции у детей и подростков: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. – М., 2000.– 25 с.

45. Сидоренко Е.И. Проблемы и перспективы детской офтальмологи // Вестн. офтальмологии.– 2006.– № 1.– С. 41-42.

46. Семенов А.Д., Сорокин А.С., Магарамов Д.А., Канода А.Н. Применение иттербий-эрбиевого лазера для хирургической коррекции гиперметропии и гиперметропического астигматизма // Хирургические методы лечения близорукости: Сб. науч. тр.– М., 1984.– С. 72-78.

47. Семенова Н.А. Технологические возможности эксимерлазерной установки «Микроскан» в коррекции гиперметропии методом ЛАЗИК // Автореф. дис. ... канд. мед. наук.– М., 2005.– 24 с.

48. Сорокин А.С. Сравнительная оценка лазерной коррекции аномалий рефракции глаза // Физиология и патология механизмов адаптации органа зрения: Тез. докл. науч. конф. – Владивосток, 1983.– Т.4.– С. 109-111.

49. Федоров С.Н., Ивашина А.И.. Александрова О.Г. и др. Анализ отдаленных результатов хирургической коррекции астигматизма методом термокератокоагуляции и оценка точности прогноза рефракционного эффекта на ЭВМ // Офтальмохирургия. – 1990.– № 33.– С. 3-12.

50. Федоров С.Н., Гудечков В.Б., Александрова О.Г. Коррекция гиперметропии методом термокератопластики // Хирургические методы лечения дальнозоркости и близорукости: Сб. науч. тр. – М., 1988.– С. 3-7.

51. Федоров С.Н., Ивашина А.., Антонова Е.Г. и др. Математическое моделирование тепловых режимов иглы термокоагулятора при хирургической коррекции гиперметропии // Офтальмохирургия.– 1992.– № 4.– С. 280-281.

52. Шевченко А.В. Интраокулярная коррекция гиперметропии высокой степени силиконовыми линзами.: Автореф. дис. ... канд. мед. наук.– М., 1995.– 20с.

53. Шелудченко В.М. Разрешающая способность глаза после рефракционных операций: Автореф. дис. ... д-ра мед. наук.– М., 1996.– С. 21-28.

54. Шелудченко В.М., Рыбинцева Л.В., Куренков В.В. Коррекция астигматизма высокой степени и астигматической анизометропии методом интрастромальной фотокератоабляции у детей // Вестн. офтальмологии.– 2002.– № 4.– С. 18-21.

55. Aron J.J. Photorefractive keratectomy by young children // J. Refract. Surg. – 1998. – Vol. 14.– № 2. Suppl. – P. 246.

56. Alio J.L., Ismail M., Artola A. et al. Correction of hyperopia induced by photorefractive keratectomy using non-contact Ho: YAG laser thermal keratoplasty // J. Refract. Surg. – 1997.– Vol. 13.– № 1.– P. 13-16.

57. Aquavella J.A., Smith R.S., Shaw E.L. Alteration in corneal morphology following thermokeratoplasty // Arch. Ophthalmol. – 1976.– Vol. 94.– P. 2082-2085.

58. Casset A.R., Shaw E.L., Kaufman H.E. et al. Thermokeratoplasty // Trans. Pa. Acad. Ophthalmol. Otolaryngol. – 1973.– Vol. 77.– №4.– P. 321-368.

59. Camellin M. LASEK may offer the advantages of both LASIK and PRK // Ocular Surgery News. – 1999.– № 3.– P. 1.

60. Davidorf J.M. et al. Effect of varying the optical zone diameter on the results of Hyperopic laser in situ keratomileusis // Ophthalmology.– 2000.– Vol. 107.– P. 1261-1265.

61. Hidalgo – Simon Ana. Doctors warn against ditching specs Superman – style as fears remain on safety of paediatric Lasik // EuroTimes.– 2003.– Vol. 8.– № 4.– P. 30.

62. Hosny M. Lasik to correct yuvenile anizometropia // Congress of the ESCRS, 19-th.– Amsterdam, 2001.– P. 130.

63. Alio J. L., Ismail M. M., J. Pego L. S. Correction of Hyperopia with Noncontact HO: YAG Laser Thermal Keratoplasty // J. Refract. Surg.–1997.– Vol. 13.– P. 17-22.

64. Kaufman S.C., Maitchouk D.Y. et al. Interface inflammation after laser in situ keratomileusis; sands of the Sahara syndrome // J. Cataract Refract. Surg.– 1998.– Vol. 24, № 12.– P. 1589-1593.

65. Keates R., Dingle J. Thermokeratoplasty for keratoconus // Ophthalmic Surg.– 1975.– Vol. 6.– P. 89-92.

66. Kohnen T. Refractive surgery problem // J. Cataract Refract. Surg.– 1997.– Vol. 23, № 1.– P. 19-26.

67. Kohnen T., Villarreal R. 5th, Menefee R. et al. Thermokeratoplasty for hyperopia // Clin. Exp. Ophthalmology.– 1999.– Vol. 235.– № 11.– P. 702-708.

68. Beret R. et al. Diode laser thermal keratoplasty for hyperopia and hyperopic astigmatism // J. Cataract Refract. Surg.– 2004.– Vol. 20.– P. 155-161.

69. Lans L.I. Experimentelle Untersuchungen ueber die Entstehung von Astigmatismus durch nicht – perforiende Cornealwugen // Albrecht. Graefes Arch. Klin. Exp. Ophthalmol.– 1898.– Vol. 44.– P. 117-152.

70. Levinston L. Beizag 24 operativen behandlungen des regelmassigen Astigmatismus // Munch. Med. Wochenschr.– 1991.– Vol. 58.– P. 2613-2614.

71. Martines M., Katzin H.M. Refractive keratoplasty // The Cornea: 1th World Congress.– Washington, 1965.– P. 605-616.

72. Moriera H., Campos M., Sawusch M.R., McDonnel J.M., Sand B., McDonnel P.J. Holmium laser keratoplasty // Ophthalmology.– 1992.– Vol. 99.– P. 752-761.

73. Muitaba A.Q et all. Topographic and biomechanical differences between hyperopic and myopic laser in situ keratomileusis // J. Cataract Refract. Surg.– 2005.– Vol. 31.– P. 49-59.

74. Nano H.D. et al. Eximer laser photorefractive keratectomy in pediatric patients // J. Cataract. Refract. Surg.– 1997.– Vol. 23.– № 5.– P. 736-739.

75. Nassaralla B., Nassaralla J. Laser in situ keratomileusis in children 8 to 15 years // J. Cataract Refract. Surg.– 2001.– Vol. 27.– P. 519- 524.

76. Pallikaris I.G. et al. Long-term result of conductive keratoplasty for low to moderate hyperopia // J. Cataract Refract. Surg.– 2005.– Vol. 31.– № 8.– P. 1520-1529.

77. Pallikaris I.G., Papatzanaki M., Stathi E. et al. Laser in situ keratomileusis // Laser Surg. Med.– 1990.– Vol. 10.– P. 463-468.

78. Pallikaris I.G., Siganos D.S. Eximer laser in situ keratomileusis and photorefractive keratectomy for correction of high myopia // J. Refr. Corneal Surg.– 1994.– Vol. 10.– P. 498-510.

79. Peymen G.A., Larson B., Boyman R. Carbon dioxide laser surfery for hiperopia II. Laboratory and human results. // Refract. Corneal Surg.– 1989.– Vol. 5.– P. 50-54.

80. Peyman G.A., Katoh N. Effects of an erbium: YAG laser on ocularstructures // Int. Ophthalmol.– 1987.– Vol. 10.– P. 245-252.

81. Qazi M.A., Roberts C.J., Mahmoud A.M., Pepose J.S. Topographic and biomechanical differences between hyperopic and myopic laser in situ keratomileusis // J. Cataract Refract. Surg.– 2005.– Vol. 31.– P. 48- 59.

82. Tarek S. Laser in situ keratomileusis for the treatment of uniocular myopia in children // J. Refract. Surg.– 1997.– Vol. 13. Suppl.– P. 467-468.

83. Trockel S. Laser surgery of cornea // Refractive keratoplasty.– New York: Churchill Livingstone, 1987.– P. 273-298.

84. Trockel S., Shrinivasan R., Braren B. Excimer laser surgery of the cornea // Am. J. Ophthalmol.– 1983.– Vol. 96.– P. 710-715.

85. Tutton M.K., Cherry P.M.H. Holmium: YAG laser thermokeratoplasty to correct hyperopia: two years follow – up // Ophthalmic Surg. Lasers.– 1996. – Vol. 27.– № 5. Suppl.– P. 521-524.

86. Uri Rehany, Elina Landa. Diode laser thermal keratoplasty to correct hyperopia // J. Cataract Refract. Surg.– 2004.– Vol. 20.– P. 53-61.