На правах рукописи

ВЫДРИНА АЛЕКСАНДРА АНДРЕЕВНА

ДОЗИРОВАННАЯ ПЕРЕДНЯЯ ТРАНСПОЗИЦИЯ НИЖНЕЙ КОСОЙ МЫШЦЫ В ХИРУРГИЧЕСКОМ ЛЕЧЕНИИ ВЕРТИКАЛЬНОГО КОСОГЛАЗИЯ

14.01.07 – глазные болезни

Автореферат
диссертации на соискание ученой степени
кандидата медицинских наук

Москва – 2019

Работа выполнена на базе Калужского филиала ФГАУ «НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова» Минздрава России

Научный руководитель: **Терещенко Александр Владимирович**
доктор медицинских наук,
директор Калужского филиала
ФГАУ «НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза»
им. акад. С.Н. Федорова» Минздрава России

Официальные оппоненты: **Жукова Ольга Владимировна**
доктор медицинских наук,
доцент кафедры офтальмологии ФГБОУ ВО «Самарский государственный медицинский университет» Минздрава России

Груша Ярослав Олегович
доктор медицинских наук, профессор, руководитель отдела орбитальной и глазной реконструктивно-пластической хирургии ФГБУН «Научно-исследовательский институт глазных болезней»

Ведущая организация: ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Министерства здравоохранения Российской Федерации

Защита состоится 15 апреля 2019 года в 12-00 часов на заседании диссертационного совета Д.208.014.01 при ФГАУ «НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова» Минздрава России по адресу: 127486, г. Москва, Бескудниковский бульвар, д. 59 А.

С диссертацией можно ознакомиться в научно-медицинской библиотеке и на сайте ФГАУ «НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова» Минздрава России.

Автореферат разослан «____» _____

Ученый секретарь
диссертационного совета
доктор медицинских наук **И. А. Мушкова**

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность проблемы

Вертикальное косоглазие вследствие гиперфункции нижней косой мышцы является распространенным заболеванием в структуре глазодвигательных нарушений (Choi D.G., Chang B.L., 1992). Среди больных косоглазием оно встречается у трети пациентов, при этом в 70% случаев сочетается с эзотропией (Caldeira J.A., 2004).

Гиперфункция нижней косой мышцы диагностируется при отклонении одного из глаз от точки фиксации кверху в положении аддукции глазного яблока, а вторичная гиперфункция нижней косой подтверждается тестом с наклоном головы (Попова Н.А., Сорокина В.В., Горкин А.Е. (и др.), 2012).

Механизм действия нижних косых мышц глаза очень сложен и зависит от положения глазного яблока в момент их сокращения (Кански, Д., 2009). Помимо горизонтальных и вертикальных движений, они обеспечивают торзионные движения. Любые нарушения этих мышц приводят к развитию не только вертикального косоглазия, но и эксциклотропии, снижающей эффективность лечения косоглазия (Аветисов С.Э., Кащенко Т. П., Ячменева Е. И., 2000). Определение характера торзионного отклонения (эксциклотропия, инциклотропия) помогает выявить пораженную мышцу и выбрать правильный способ лечения (функциональный, хирургический). Из-за сложности обследования маленьких пациентов исследование циклоторзии в детской офтальмологической практике проводится достаточно редко, а при наличии монокулярного характера зрения оценить циклотропию методами, основанными на анализе двойных изображений, невозможно (Шарифуллина Н.А., Кащенко Т.П., 2001, Попова Н.А., 2006). Кроме того, отсутствуют исследования, посвященные количественному определению циклотропии при проведении динамической оценки результатов лечения.

В лечении вертикального косоглазия, связанного с наличием гиперфункции нижней косой мышцы, из-за слабости вертикальной фузии (3,0-4,0 пр. дптр.), наличия циклотропии и торзионной диплопии, хирургический

этап практически неизбежен (Пильман Н.И., 1979; Аветисов Э.С., Кащенко Т.П., Смольянинова И.Л., 1996). К настоящему времени описано множество операций по ослаблению нижней косой мышцы (Аветисов Э.С., 1977; Appt L. и Call N.B., 1978; Parks M.M., 1985; Mims J.L. 1989, 1999). Однако они имеют целый ряд отрицательных моментов, связанных с высокой травматичностью, трудностью технического выполнения из-за необходимости манипулировать в труднодоступной области глаза в близости со зрительным нервом, макулярной зоной, крупными сосудами, большим временем проведения операции, невозможностью дозировать результат операции, низкими функциональными результатами. В значительной степени их лишена операция передней транспозиции, при которой нейрофиброваскулярный пучок служит осью поворота нижней косой мышцы, вследствие чего изменяется вектор ее действия и повышается эффективность лечения (Parks MM., 1985; Попова Н.А., Свирина А.С., Кудрицкая М.В., 2004). Но, несмотря на все преимущества описанной методики, применение ее по-прежнему ограничено. Это связано с отсутствием способов дозирования объема передней транспозиции для лечения гиперфункции нижней косой мышцы, особенно малых степеней (Monte A. Del Monte, 1993).

Учитывая, что целью лечения вертикального косоглазия является достижение функционального выздоровления, актуальным является разработка оптимальных хирургических приемов устранения ГФ НКМ с учетом величины угла вертикальной девиации и показателей циклотропии.

Цель исследования – разработать технологию дозированного хирургического лечения вертикального косоглазия, обусловленного гиперфункцией нижней косой мышцы различной степени выраженности, с применением методики передней транспозиции нижней косой мышцы на основании качественного и количественного исследования циклотропии.

Для реализации поставленной цели были сформулированы следующие **задачи** исследования:

1. Обосновать необходимость хирургического лечения вертикального компонента косоглазия, в том числе с малыми (до 7-ми градусов) углами, на основе использования объективного метода фоторегистрации глазного дна с последующей количественной оценкой циклотропии при помощи программы «3D-EYE».
2. Провести математическое моделирование и обоснование степени дозирования передней транспозиции нижней косой мышцы в зависимости от угла вертикальной девиации.
3. Модифицировать методику хирургического ослабления нижней косой мышцы с учетом величины угла вертикальной девиации в аддукции.
4. Провести анализ клинико-функциональных результатов применения предложенной дозированной методики ослабления нижней косой мышцы в хирургическом лечении вертикального косоглазия различной степени выраженности.
5. Провести сравнительный анализ эффективности хирургического лечения вертикального косоглазия с применением модифицированной методики ослабления нижней косой мышцы с ранее известным методом дозированной рецессии при малых степенях гиперфункции нижней косой мышцы и передней транспозиции с «J»-деформацией при больших степенях гиперфункции нижней косой мышцы.

Научная новизна

1. Впервые на основании объективной количественной оценки циклотропии обоснована необходимость хирургического лечения малых углов вертикальной девиации (до 7-ми градусов)
2. Впервые проведено математическое моделирование степени дозирования передней транспозиции нижней косой мышцы для различных углов вертикальной девиации.

3. Впервые в офтальмологической практике модифицирована методика дозирования степени передней транспозиции нижней косой мышцы при ее гиперфункции различной степени выраженности.

Практическая значимость исследования

1. Внедрение методики дозирования степени передней транспозиции нижней косой мышцы при ее гиперфункции различной степени выраженности позволяет получить планируемый исход операции, исключить гипо- или гиперкоррекцию вертикального косоглазия и, как следствие, циклотропии, что улучшает функциональный результат и повышает эффективность лечения.
2. Применение в клинической практике компьютерной программы «3D-EYE» для количественного исследования циклодевиации позволит провести достоверную динамическую оценку торзионного отклонения глаз для подтверждения диагноза, оценки эффективности лечения.

Положение диссертации, выносимое на защиту

Разработанная технология дозированного хирургического лечения гиперфункции нижней косой мышцы, включающая в себя диагностический алгоритм качественного и количественного определения циклотропии на программном обеспечении «3D-EYE», позволяющий обосновать необходимость хирургического лечения вертикального компонента косоглазия, а также модифицированную методику передней транспозиции нижней косой мышцы, основанную на математическом моделировании, позволяет достигать стабильных, предсказуемых клинико-функциональных результатов с высокими показателями эффективности и безопасности.

Внедрение в практику

Система пред- и послеоперационной оценки циклодевиации с использованием объективного метода фоторегистрации глазного дна с

последующей количественной оценкой торзионного отклонения при помощи программы «3D-EYE» и модифицированная методика дозирования передней транспозиции нижней косой мышцы при ее гиперфункции различной степени выраженности внедрены в клиническую практику головной организации ФГАУ «НМИЦ «МНТК «Микрохирургии глаза» им. акад. С.Н. Федорова» Минздрава России и Калужского филиала ФГАУ «НМИЦ «МНТК «Микрохирургии глаза» им. акад. С.Н. Федорова» Минздрава России.

Апробация работы

Материалы диссертационной работы доложены и обсуждены на Научной конференции офтальмологов с международным участием «Невские горизонты-2014» (Санкт-Петербург, 2014), на Научной конференции "Рефракция-2014", посвященной 50-летию Первого в практическом здравоохранении России детского офтальмологического отделения (Самара, 2014), X Съезде офтальмологов России (Москва, 2015), Всероссийском круглом столе с международным участием «Страбизмология 21 века - поиск консенсуса» (Новосибирск, 2015), международном конгрессе «European Society of Ophthalmology» (Вена, Австрия, 2015), научно-клинической конференции ФГАУ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова Минздрава РФ (Москва, 2016), XI Всероссийской научной конференции молодых ученых с международным участием «Актуальные проблемы офтальмологии» (Москва, 2016), XIII Научно-практической конференции с международным участием «Федоровские чтения 2016» (Москва, 2016), XII Всероссийской научной конференции молодых ученых «Актуальные проблемы офтальмологии» (Москва, 2017), Научно-практической конференции с международным участием «Инновация-Информатизация-Интеграция в офтальмологии», посвященная 30-летию Краснодарского филиала ФГАУ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова» Минздрава России, в рамках юбилейных мероприятий к 90-летию академика С.Н. Фёдорова (Сочи, 2017), международном конгрессе «4th World Congress of

Paediatric Ophthalmology and Strabismus» (Хайдерабад, Индия, 2017), Научной конференции офтальмологов с международным участием «Невские горизонты-2018» (Санкт-Петербург, 2018), международном конгрессе «44th Annual Meeting of the European Paediatric Ophthalmological Society» (Будапешт, Венгрия, 2018).

Публикации

По теме диссертации опубликованы 17 печатных работ, из которых 5 – в рецензируемых журналах, рекомендованных ВАК РФ. Основные положения диссертации защищены одним патентом РФ на изобретение.

Объем и структура диссертации

Диссертационная работа изложена на 128 страницах машинописного текста и состоит из введения, обзора литературы, трёх глав собственных исследований, заключения, выводов, практических рекомендаций и списка литературы. Работа содержит 26 рисунков и 13 таблиц. Список литературы включает 54 отечественных и 157 зарубежных источника. Работа выполнена на базе Калужского филиала ФГАУ «Национальный медицинский исследовательский центр МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова» Минздрава России под научным руководством директора филиала, доктора медицинских наук Терещенко А.В. в период с 2014 по 2018 гг.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Для реализации поставленной цели работа была разделена на последовательные этапы, которые соответствовали задачам исследования.

Первым этапом работы было выполнено комплексное обследование 228 пациентов (228 глаз) с вертикальным косоглазием, обусловленным гиперфункцией нижней косой мышцы, которые наблюдались в Калужском филиале ФГАУ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Фёдорова» Минздрава Российской Федерации в течение 2015 – 2017 годов.

Всем пациентам при поступлении и в послеоперационном периоде помимо стандартных методов исследования (исследование остроты зрения; кераторефрактометрия; эхобиометрия; биомикроскопия; офтальмоскопия) производилось определение угла девиации; исследование подвижности глазных яблок в 8 направлениях взора; исследование циклодевиации, тест Бильшовского.

Исследование глазодвигательной системы начинали с оценки наличия избирательного положения головы. В случаях его выявления выводили голову в правильное положение. При глазном тортиколлисе возникала девиация глаз, при истинной кривошее положение глаз оставалось правильным.

Количественная оценка угла девиации производилась в пяти диагностических позициях взора по методу Гиршберга с поворотом головы отдельно для правого и левого глаза и выражалась в градусах (º), при этом основывались на том, что 1 мм децентрации роговичного рефлекса соответствует 7°-ми девиации относительно зрительной оси исследуемого глаза.

О наличии V– синдрома судили в том случае, если при взгляде вверх и вниз разница углов девиации превышала 10°.

Для выявления вторичной ГФ НКМ на фоне пареза верхней косой использовали тест Бильшовского. В случае положительного теста, гипертропия увеличивалась при наклоне головы к плечу на стороне пораженного глаза и уменьшалась при наклоне в противоположную сторону.

Исследование характера зрения производилось на 4-хточечном цветотесте стандартно при помощи очков с красным и зеленым цветными фильтрами.

Исследование циклотропии проводилось только с помощью объективных методик. Для этого использовали метод фоторегистрации глазного дна с последующей количественной оценкой изображений.

Статистическая обработка результатов производилась с использованием пакетов прикладных программ Statistica 10 SAS JMP 11. Для создания

первичной базы данных пациентов использовался редактор электронных таблиц MS Excel 2010.

Учитывая, что существующая градация гиперфункции нижней косой в аддукции по степени от +1 до +4 является субъективной, для каждой степени определили величину соответствующей гипертропии в положении аддукции глаза в градусах по методу Гиршберга. Согласно чему степеням от «+1» до «+3» соответствуют малые углы вертикальной девиации в аддукции до 7-ми градусов, степени «+4» – более 7-ми градусов.

Основными критериями включения в группы наблюдения были: наличие гипертропии в аддукции, обусловленной гиперфункцией нижней косой мышцы, отсутствие хирургических вмешательств на мышцах, заболеваний сетчатки и зрительного нерва, приводящих к стойкому снижению зрения, прозрачные оптические среды. При билатеральном проявлении ГФ НКМ в исследование включали один из глаз, выбранный случайным образом. Пациенты, имеющие гипертропию травматического генеза, давностью менее 1 года, а также дети с детским церебральным параличом в группы наблюдения не включались. Отбор пациентов в клинические группы проводился методом случайного отнесения больного к той или иной исследуемой группе (метод рандомизации).

В зависимости от метода хирургического лечения пациенты были разделены на две группы. В **группу 1** (основная группа) были включены 112 пациентов (112 глаз) с первичной и вторичной ГФ НКМ различной степени выраженности, которым было проведено хирургическое лечение с применением разработанной методики дозирования степени передней транспозиции нижней косой мышцы. В **группу 2** (контрольная группа) включили 116 пациентов (116 глаз) с гиперфункцией нижней косой мышцы. В контрольной группе хирургическое лечение проводилось по классической методике дозированной рецессии при степенях от «+1» до «+3» и транспозиции нижней косой мышцы при степени ГФ «+4».

Для более детального изучения эффективности лечения малых степеней ГФ НКМ от +1 до +3, которые не оперируются, или хирургия выполняется в меньшем объеме, дозирование которого представляется крайне сложной задачей, в зависимости от величины вертикальной девиации в положении аддукции глазного яблока, каждую из групп наблюдения разбили на 2 подгруппы. В **подгруппу 1а** были включены 50 пациентов (50 глаз) с гипертропией в аддукции, значение которой составляло менее 7-ми° (3-7°). В **подгруппу 1б** вошли 62 пациента (62 глаза) с гипертропией в аддукции более 7-ми° (8-25°). В **подгруппу 2а** вошли 47 пациентов (47 глаз) с гипертропией в аддукции менее 7-ми° (3-7°), в **подгруппу 2б** включили 69 пациентов (69 глаз) контрольной клинической группы с гипертропией в аддукции более 7-ми° (8-25°).

Все операции были выполнены автором в Калужском филиале МНТК «Микрохирургия глаза» по описанному протоколу всем пациентам в обеих группах. Сроки наблюдения: 1-е сутки, 1, 3, 6, 12, 24 месяца после операции.

Для реализации первой задачи в ходе проведения исследования необходимо было обосновать потребность в хирургическом лечении вертикальной девиации с учетом проведения объективной оценки циклотропии.

Для качественной оценки торзионных смещений до и после операции был использован объективный метод фоторегистрации глазного дна с применением цифровой фундус-камеры (Visucam 500 (Carl Zeiss Meditec AG)), согласно существующей методике, описаной Weiss J.B. в 1966 г. Если на фундус-снимках область фовеа располагалась ниже нижнего края диска зрительного нерва диагностировали эксциклоторзию.

Количественный анализ полученных цифровых фотографий глазного дна производился с использованием программы Eye3D, разработанной в 2008 г. в Калужском филиале ФГАУ «МНТК «Микрохирургия глаза»» для количественной оценки состояния сетчатки на базе трехмерной модели глазного яблока. В основу программы положен метод проецирования

цифровых фотографий глазного дна на сферическую поверхность модели глаза. Для количественного определения циклотропии измеряли угол между fovea и горизонтальной прямой, проведенной из центра диска зрительного нерва. Величину угла, превышающую 12 градусов, считали избыточной и подтверждали наличие гиперфункции нижней косой мышцы.

В результате проведенного исследования у всех пациентов в обеих группах была выявлена эксциклодевиация. Её исходная величина, превышающая физиологический уровень (не превышает 12° (Кащенко Т.П., 2002)), определила бесперспективность консервативного лечения вертикального косоглазия с гиперфункцией нижней косой мышцы как больших, так и малых степеней, что подтвердило необходимость проведения хирургического лечения.

Для разработки модификации технологии дозированной передней транспозиции нижней косой мышцы в хирургическом лечении ее гиперфункции различной степени выраженности потребовалось построение математической модели с обоснованием способа дозирования передней транспозиции нижней косой мышцы.

Как математическая модель, по геометрической форме глаз может быть представлен в виде сферы, геометрические фигуры на его поверхности являются сферическими.

Для расчета степени дозирования передней транспозиции нижней косой мышцы на сферической модели глазного яблока в нижне-наружном квадранте был очерчен треугольник OAB. Вершиной этого треугольника является место проекции нейрофиброваскулярного пучка – точка O. Эта же точка будет являться осью поворота дистального конца нижней косой мышцы. Точка A - латеральный край места прикрепления к склере нижней прямой мышцы. Точка B - латеральный край нового места прикрепления дистального конца нижней косой. Дистальный конец нижней косой мышцы образует в треугольнике сторону BO, ее длина различна и зависит от степени передней транспозиции.

Таким образом, в треугольнике известны два его катета, а искомая величина является гипотенузой (Сторона ВО).

Проанализировав построенный в исследовании треугольник ОАВ на сферической модели глаза, был сделан вывод, что величины данного сферического треугольника являются малыми, относительно сферы. Следовательно, для облегчения вычислений, решать его можно как плоский с использованием теоремы Пифагора:

$$BO = \sqrt{OA^2 + AB^2}$$

Решив данный треугольник, определили максимальную и минимальную степени передней транспозиции НКМ при ее ГФ различной степени выраженности.

Основываясь на тригонометрических расчётах, определивших степень передней транспозиции нижней косой мышцы в зависимости от величины угла вертикальной девиации в аддукции, модифицировали технологию операции.

В тех случаях, когда значение вертикального угла в положении аддукции глазного яблока не превышало 7° по Гиршбергу (подгруппа 1а), НКМ подшивалась к склере на 2 мм кзади от уровня прикрепления нижней прямой мышцы (НПМ), согласно математических расчетов, и на 1 мм кнаружи от ее латерального края, чтобы избежать сращений брюшек мышц. При углах вертикальной девиации в аддукции свыше 7° (подгруппа 1б), НКМ подшивалась к склере на одном уровне с местом прикрепления НПМ и на 1 мм кнаружи от ее латерального края.

Преимущества предложенной модификации дозированной передней транспозиции заключаются в том, что лимбально-радиальный разрез способствовал получению широкого операционного поля, обеспечивая хороший обзор, облегчая все манипуляции в области заднего полюса глаза, снижая травматичность и время проведения операции. Стремление к самостоятельному смыканию краев радиальных разрезов не требовало наложение непрерывных швов, улучшая косметический эффект операции. Отсутствие предварительного прошивания мышцы у заднего полюса глаза

позволяло избежать развития тяжелых осложнений (перфорация склеры в области проекции макулы, травма зрительного нерва, массивное кровотечение из крупных сосудов при их повреждении, вторжение орбитальной жировой клетчатки), сокращая вдвое длительность операции. Передняя транспозиция нижней косой мышцы, изменяя плоскость ее действия, увеличивала силу, с которой дистальные волокна поворачивают глазное яблоко книзу, что обеспечивало максимальную коррекцию вертикального косоглазия. Дозирование степени передней транспозиции нижней косой мышцы в зависимости от величины вертикальной девиации позволяло получить планируемый результат, улучшая функциональные исходы лечения.

Для изучения эффективности предложенной модификации технологии дозирования степени передней транспозиции нижней косой мышцы при различных углах вертикальной девиации был проведен анализ клинико-функциональных результатов применения разработанной хирургической методики в раннем (1-е сутки) послеоперационном периоде, а также проанализировать результаты проведенного хирургического лечения ГФ НКМ различной степени в основной клинической группе.

На 1-е сутки после операции у всех пациентов в обеих группах исследования произошло статистически значимое уменьшение всех параметров ($p<0,0001$). Гипертропия в первичной позиции была полностью устранена в подгруппе 1а в 85,2%, в подгруппе 1б – 76,5%, в подгруппе 2а в 91,7%, в 2б подгруппе в 75,6%; в аддукции: в 1а группе – в 84,0%, в 1б – 80,7%, в подгруппе 2а – в 93,6%, в подгруппе 2б – в 65,2%. На 1-е сутки после операции величина циклоторзионного отклонения в группах сравнения также статистически значимо уменьшилась ($p<0,0001$) до уровня физиологической нормы у всех пациентов. Однако в подгруппах 1б и 2б в глазах с остаточной гипертропией значение постоперационной экторзии было выше среднего по подгруппе и составило 12,2±1,8° и 10,2±2,9° соответственно. Отсутствие различий в полученных результатах хирургического лечения среди пациентов основной и контрольной групп на 1-е сутки соответствует предположению о

высокой эффективности предлагаемой методики для лечения ГФ НКМ различной степени выраженности.

Анализируя результаты в подгруппах основной группы пациентов, было обнаружено резкое уменьшение вертикальной девиации как в аддукции (в 1а группе с 5,5 ± 1,5° до 0,5 ± 1,1°; в 1б группе с 15,2 ± 5,1° до 0,5 ± 1,2°), так и в первичной позиции взора (в 1а группе с 4,7 ± 1,4° до 0,3 ± 0,8°; в 1б группе с 13,3 ± 4,6° до 0,5 ± 1,0°) уже на 1-е сутки после операции ($p<0,0001$). При этом, до операции вертикальная девиация (и в аддукции, и в первой позиции взора) была существенно выше у пациентов подгруппы 1б. После операции средние значения вертикальной девиации у пациентов групп 1а и 1б сравнялись (в аддукции $p=0,8097$; в первичной позиции $p=0,9201$), что говорит об эффективном, дозированном ослаблении НКМ.

На 1-е сутки после операции в группах 1а и 1б величина циклоторзионного отклонения статистически значимо уменьшилась ($p<0,0001$) до уровня 5,7 ± 2,4° и 7,6 ± 3,1° соответственно. Затем, через 1 год и 2 года после операции величина эксциклодевиации стабилизировалась на уровне физиологически нормального значения в группе 1а (6,3 ± 2,0°) и также у пациентов 1б группы (7,4 ± 1,7°). Следует отметить, что эксциклоторзия почти не изменилась в группе 1б, а в группе 1а хоть и увеличилась ($p<0,0001$), но так и не достигла значения группы 1б и не превысила уровень физиологической нормы, что подтверждает высокую функциональную эффективность предложенной операции для хирургического ослабления ГФ НКМ малой степени выраженности.

Для сравнения результатов хирургического лечения ГФ НКМ с применением предложенной методики и классической методики были вовлечены все пациенты основной и контрольной группы. Сравнительный анализ результатов подгрупп 1а и 2а с девиацией до 7 градусов показал лучшие функциональные результаты в основной группе пациентов (таблица 1). Что выражалось в полном устранении гипертропии в аддукции в 94% случаев уже через 1 месяц после операции (в подгруппе 2а – 76,6%), отсутствии

гиперэффекта в 100% случаев, и данные были стабильны до конца периода наблюдений. Тогда как в подгруппе 2а в 10% случаев был выявлен значительный гипоэффект и потребовалось дополнительное хирургическое лечение.

В подгруппах 1б и 2б с девиацией более 7 градусов были выявлены аналогичные результаты (таблица 1). Стабильное отсутствие гипертропии после операции в подгруппе 1б в 93,5% случаев, в подгруппе 2б – в 75,4%, кроме того, в подгруппе 2б в 15% случаев потребовалось проведение дополнительного хирургического этапа ослабления НКМ.

Таблица 1 – Динамика показателя «Вертикальная девиация в аддукции (в градусах по Гиршбергу)» по периодам наблюдения, ($p<0,05$)

Период	**Подгруппа А**		**Уровень P**
	M ± S Основная	**M ± S Контрольная**	
До операции	5,5 ± 1,5	6,1 ± 1,2	0,0700
1-е сутки после операции	0,5 ± 1,1	0,2 ± 0,7	0,1375
Через 1 месяц после операции	0,1 ± 0,5	0,4 ± 1,0	0,0467
Через 3 месяца после операции	0,1 ± 0,6	0,7 ± 1,3	0,0133
Через 6 месяцев после операции	0,2 ± 0,7	0,8 ± 1,6	0,0134
Через 1 год после операции	0,2 ± 0,7	0,9 ± 1,7	0,0128
Через 2 года после операции	0,2 ± 0,7	1,0 ± 1,8	0,0116
Период	**Подгруппа Б**		**Уровень P**
	M ± S Основная	**M ± S Контрольная**	
До операции	15,2 ± 5,1	14,4 ± 5,1	0,3392
1-е сутки после операции	0,5 ± 1,2	0,8 ± 1,2	0,1067
Через 1 месяц после операции	0,4 ± 0,9	0,9 ± 1,3	0,0080
Через 3 месяца после операции	0,4 ± 0,9	0,8 ± 1,2	0,0219
Через 6 месяцев после операции	0,2 ± 0,8	0,9 ± 1,5	0,0046
Через 1 год после операции	0,2 ± 0,7	0,9 ± 1,8	0,0081
Через 2 года после операции	0,2 ± 0,7	1,0 ± 1,8	0,0037

На протяжении всего периода наблюдения у пациентов 1а и 2а подгрупп исследования значения торзионного отклонения не превышали параметры физиологической нормы. При этом, в 1а подгруппе величина эксторзии уже через 3 месяца (6,1 ± 2,2º) была статистически достоверно меньше ($p<0,05$),

чем в соответствующей подгруппе 2а (6,9 ± 3,4º), что говорит об ослаблении эффекта операции. Кроме того, в группе 1а в глазах с остаточной гипертропией значение эксторзии к концу периода наблюдений было выше среднего по подгруппе, но не превышало нормы и составило 11,7±0,6°, в отличии от группы 2а, где этот параметр был равен 14,6±1,5°. Изменение эксторзии в подгруппах б основной и контрольной групп носило аналогичный характер (p<0,05) (таблица 2).

Таблица 2 – Динамика показателя «Эксциклоторзия (в градусах)» по периодам наблюдения, (p<0,05)

Период	**Подгруппа А**		**Уровень P**
	M ± S Основная	**M ± S Контрольная**	
До операции	16,2 ± 1,9	15,9 ± 2,2	0,4562
1-е сутки после операции	5,7 ± 2,4	4,9 ± 3,3	0,2795
Через 1 месяц после операции	5,9 ± 2,1	6,2 ± 3,1	0,1714
Через 3 месяца после операции	6,1 ± 2,2	6,9 ± 3,4	0,0093
Через 6 месяцев после операции	6,2 ± 2,0	7,4 ± 4,0	0,0015
Через 1 год после операции	6,3 ± 2,0	7,7 ± 4,4	0,0011
Через 2 года после операции	6,3 ± 2,0	8,0 ± 4,8	0,0014
Период	**Подгруппа Б**		**Уровень P**
	M ± S Основная	**M ± S Контрольная**	
До операции	18,9 ± 2,5	18,6 ± 2,6	0,4485
1-е сутки после операции	7,6 ± 3,1	7,6 ± 4,0	0,8859
Через 1 месяц после операции	7,6 ± 2,3	7,9 ± 3,9	0,3486
Через 3 месяца после операции	7,5 ± 1,8	8,3 ± 3,8	0,0328
Через 6 месяцев после операции	7,4 ± 1,7	8,7 ± 3,9	0,0002
Через 1 год после операции	7,4 ± 1,7	8,8 ± 4,2	0,0004
Через 2 года после операции	7,4 ± 1,8	8,8 ± 4,2	0,0003

К интраоперационным осложнениям, развившимся у пациентов обеих клинических групп, можно отнести: кровотечение и вторжение орбитальной жировой клетчатки в операционное поле. У пациентов группы контроля вторжение орбитального жира в операционное поле было зафиксировано в большем проценте случаев (в основной группе – 2,8%; в контрольной - 20,7%), как и частота развития интраоперационного кровотечения (в основной группе

– 6,25%; в контрольной - 33,6%). Время операции при применении разработанной методики удалось сократить вдвое.

В обеих подгруппах основной и контрольной групп выявляется постепенное увеличение максимальной корригированной остроты зрения к концу периода наблюдения ($p<0,0001$). Однако, в контрольной группе темпы роста остроты зрения не так велики и стабилизация наступает раньше (нет статистически значимых различий уже при измерениях через 3 месяца и через 6 месяцев ($p=0,1381$)).

В обеих подгруппах основной и контрольной групп выявляется уменьшение разницы между величиной горизонтальной девиации при взгляде вверх и вниз после операции ($p<0,05$). Однако у пациентов основной группы после операции V–синдром был устранен, а у пациентов контрольной группы в случаях гипоэффекта после операции сохранялся и V–синдром (20,7%). При гиперэффекте – зарегистрировано развитие А–синдрома (2,9%).

Глазной тортиколлис у пациентов со вторичной ГФ НКМ полностью устранен в основной группе исследования в большем проценте случаев (88%), чем в контрольной (77,1%).

В конце срока наблюдения у всех пациентов основной группы сравнения в 1а и в 1б подгруппах тест Бильшовского был отрицательным. В контрольной группе, в случаях сохраняющейся гипертропии в первичной позиции взора, в подгруппе 2а (6,4%) в подгруппе 2б (10,1%) выявлялся положительный тест Бильшовского на стороне гипертропичного глаза, что говорило о гипоэффекте хирургического лечения вторичной ГФ НКМ у этих пациентов.

Частота формирования бинокулярного зрения в конце срока наблюдения выше в подгруппе 1а (68%), чем в подгруппе 2а (42,5%). В подгруппах б получены аналогичные результаты: частота формирования бинокулярного зрения в конце срока наблюдения в подгруппе 1б составляет 59,7%, в подгруппе 2б – 46,4%.

ВЫВОДЫ

1. Использование объективного метода фоторегистрации глазного дна с последующим цифровым морфометрическим анализом при помощи компьютерной программы «3D-EYE» обеспечивает достоверную количественную оценку циклотропии, что позволяет обосновать необходимость хирургического лечения вертикального компонента косоглазия, оценить эффективность проведенного лечения.
2. Проведенное математическое моделирование и обоснование способа дозирования объема передней транспозиции нижней косой мышцы позволило применить разработанную технологию в лечении как больших углов вертикальной девиации (свыше 7-ми градусов), так и малых (до 7-ми градусов).
3. Предложена модификация технологии хирургического лечения гиперфункции нижней косой мышцы в зависимости от величины угла вертикальной девиации с применением методики дозированной передней транспозиции нижней косой мышцы, которая позволяет дозированно ослабить нижнюю косую мышцу, получить высокий косметический и функциональный результат, снизить риск развития гипо- или гиперэффекта, возникновения опасных осложнений, таких как синдром антиподнимания глазного яблока.
4. Разработанная технология позволяет добиться высоких анатомо-функциональных результатов в случаях стандартного ее применения при вертикальных углах девиации в аддукции свыше 7º по Гиршбергу и в случаях малых углов (до 7º по Гиршбергу), о чем свидетельствует полное устранение гипертропии в аддукции в 94% случаев, 100% отсутствие гиперэффекта, стабильное снижение уровня эксциклоторзионного отклонения до 6,3±2,0º, что соответствует физиологической норме.
5. Сравнительный анализ результатов исследования показал, что в основной группе пациентов в послеоперационном периоде получены более высокие анатомо-функциональные результаты, что подтверждается следующими

данными: полное устранение гипертропии в аддукции в основной группе в 93,75% случаев в отличие от контрольной группы (75,9%); более низкое стабильное среднее значение послеоперационной эксциклоторзии, не превышающее нормальные величины; 100% отсутствие гиперэффекта в основной группе, в то время как в контрольной в 3,5% выявлен гиперэффект; высокий процент сформированного бинокулярного зрения в основной группе (63,4%) в сравнении с контрольной (45%).

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. В случаях выявления гиперфункции нижней косой мышцы с вертикальным углом девиации в положении аддукции глазного яблока не превышающим 7° по Гиршбергу рекомендовано проведение хирургического лечения с применением методики дозирования передней транспозиции нижней косой мышцы. При этом, в ходе операции, нижнюю косую мышцу необходимо фиксировать к склере в переднем сегменте глаза на 2 мм кзади от уровня прикрепления нижней прямой мышцы и на 1 мм кнаружи от ее латерального края, чтобы избежать сращений брюшек мышц.

2. В случаях выявления гиперфункции нижней косой мышцы с вертикальным углом девиации в положении аддукции глазного яблока свыше 7° по Гиршбергу рекомендовано проведение хирургического лечения с применением методики дозирования передней транспозиции нижней косой мышцы. При этом, в ходе операции, нижнюю косую мышцу необходимо фиксировать к склере в переднем сегменте глаза на одном уровне с местом прикрепления нижней прямой мышцы и на 1 мм кнаружи от ее латерального края.

3. С целью оценки функциональных и анатомических изменений, а также эффективности хирургического лечения у пациентов с ГФ НКМ помимо стандартного страбологического обследования рекомендуется проводить качественное и количественное исследование циклотропии. В случаях, когда имеется ГФ НКМ, в том числе сопровождающаяся вынужденным

компенсаторным наклоном головы (глазным тортиколлисом), а также у маленьких детей исследование циклотропии целесообразно проводить объективными методами: методом фоторегистрации глазного дна на фундус-камере с последующим морфометрическим анализом цифровых изображений с использованием программы «EYE 3D».

Список работ, опубликованных по теме диссертации

1. **Выдрина А.А.** Хирургическое лечение смешанного косоглазия с дозированной передней транспозицией нижней косой мышцы // X Съезд офтальмологов: Сб. научных материалов. – М., 2015. – С. 276.
2. **Выдрина А.А.**, Терещенко А.В., Белый Ю.А., Трифаненкова И.Г. Новый способ дозирования передней транспозиции нижней косой мышцы в хирургии вертикального косоглазия // Современные технологии в офтальмологии. – 2016. – № 4 (12). – С. 54-57.
3. **Выдрина А.А.**, Терещенко А.В., Трифаненкова И.Г. Дозирование степени передней транспозиции нижней косой мышцы в хирургическом лечении ее гиперфункции различной степени выраженности // Современные технологии в офтальмологии. – 2017. – №4 (17). – С. 52-54.
4. Терещенко А.В., Белый Ю.А., Трифаненкова И.Г., **Выдрина А.А.** Дозирование степени передней транспозиции нижней косой мышцы при хирургии вертикального косоглазия // **Российская детская офтальмология.** – 2016. – №2. – С. 24-29
5. Терещенко А.В., Белый Ю.А., Трифаненкова И.Г., **Выдрина А.А.** Новый подход к дозированию степени передней транспозиции нижней косой мышцы в хирургии вертикального косоглазия // **Офтальмология.** – 2017. – Т. 14. – № 2. – С. 130-135.
6. Терещенко А.В., Белый Ю.А., Трифаненкова И.Г., **Выдрина А.А.** Новый подход в хирургии вертикального косоглазия // Точка зрения: Восток-Запад. – 2016. – № 2. – С. 179-182.

7. Терещенко А.В., Белый Ю.А., Трифаненкова И.Г., **Выдрина А.А.** Хирургия вертикального косоглазия: новый подход к дозированию степени передней транспозиции нижней косой мышцы // **Вестник Тамбовского университета**: Естественные и технические науки. – 2016. – Т. 21. – Вып. 4. – С. 1692-1697.

8. Терещенко А.В., Белый Ю.А., Трифаненкова И.Г., **Выдрина А.А.** Хирургическое лечение малых углов вертикального косоглазия с использованием метода дозированной передней транспозиции // Невские горизонты-2016: Материалы научной конференции офтальмологов / СПбГПМУ – СПб.: Политехника-сервис, 2016. – С. 226-227.

9. Терещенко А.В., Трифаненкова И.Г., **Выдрина А.А.** Влияние операции дозированной передней транспозиции нижней косой мышцы на изменение циклоторзионного отклонения глаз // Невские горизонты-2018: Материалы научной конференции офтальмологов / СПбГПМУ – СПб.: Политехника-сервис, 2018. – С. 167-169.

10. Терещенко А.В., Трифаненкова И.Г., **Выдрина А.А.** Дозирование степени передней транспозиции нижней косой мышцы в хирургическом лечении ее вторичной гиперфункции // **Офтальмология.** – 2018. – Т. 15. – №2S. – С. 106-112.

11. Терещенко А.В., Трифаненкова И.Г., Выдрина А.А. Количественная оценка циклодевиации в определении эффективности хирургического лечения гиперфункции нижней косой мышцы // **Вестник Тамбовского Университета.** – 2017. – Т. 22. – Вып. 4. – С. 720-726.

12. Терещенко А.В., Трифаненкова И.Г., **Выдрина А.А.** Математическое моделирование в прогнозировании исходов хирургического лечения вертикального косоглазия // Инновация-Информатизация-Интеграция в офтальмологии: сборник научных трудов / Краснодарский филиал ФГАУ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова» Минздрава России; ГБОУ ВО «Кубанский государственный медицинский университет». – Краснодар, 2017. – С. 84-85.

13. Трифаненкова И.Г., Терещенко А.В., **Выдрина А.А.**, Терещенкова М.С., Исаев С.В. Этапность в хирургическом лечении смешанного косоглазия со слабостью верхней косой мышцы // Современные технологии в офтальмологии. – 2017. - №5(18) – С. 72-75.

14. Tereschenko A., Belyi I., Trifanenkova I., **Vydrina A.** A new surgical treatment of mixed strabismus // European Society of Ophthalmology: Abstracts. - Vienna, Austria, 2015. - P. 180.

15. Tereschenko A.V., Trifanenkova I.G., **Vydrina A.A.** Digital images of the fundus under inferior oblique weakening surgery. 44th Annual Meeting of the European Paediatric Ophthalmological Society: Abstracts. – Budapest, Hungary, 2018. – P. 101

16. **Vydrina A.**, Belyi I., Trifanenkova I. A study of the surgical treatment of mixed strabismus // 3rd World Congress of Paediatric Ophthalmology and Strabismus: Abstracts. – Spain, Barcelona, 2015.- http://wspos.org/uncategorized/barcelona-2015-poster-abstracts?sessiom=37

17. **Vydrina A.A.,** Tereschenko A.V., Trifanenkova I.G. A study of the effect of surgical treatment of vertical strabismus // 4th World Congress of Paediatric Ophthalmology and Strabismus: Abstracts. – Hyderabad, India, 2017. – http://wspos.org/hyderbad-2017/hyderabad-2017-poster-sessions?sessiom=80

Патент РФ на изобретение по теме диссертации

Терещенко А.В., Белый Ю.А., Трифаненкова И.Г., Выдрина А.А. Способ хирургического лечения вертикального косоглазия. Патент РФ на изобретение № 2612836 (по заявке №2015145963, приоритет от 27.10.2015). Зарегистрирован 13.03.2017. Бюл. № 8.

Список сокращений

ВКГ – вертикальное косоглазие

ГФ – гиперфункция

ГФ НКМ – гиперфункция нижней косой мышцы

ДЗН – диск зрительного нерва

КГ – косоглазие

НКМ – нижняя косая мышца

НПМ – нижняя прямая мышца

ПД – призменные диоптрии

ЭОМ – экстраокулярная мышца

Биографические данные

Выдрина Александра Андреевна, 1985 года рождения, в 2008 г окончила ГОУ ВПО «Смоленская государственная медицинская академия». С 2008 по 2009 гг. проходила интернатуру по специальности «Офтальмология» базе Калужского филиала ФГУ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова». С 01.08.2009 г. принята на работу в Калужский филиал ФГУ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова» на должность врача-офтальмолога детского офтальмологического отделения, где работает по настоящее время. Имеет высшую квалификационную категорию. Автор 17 печатных работ, из которых 5 – в рецензируемых журналах, рекомендованных ВАК РФ. Основные положения диссертации защищены одним патентом РФ на изобретение.