

*На правах рукописи*

**Каландари  
Алик Амиранович**

**Декомпрессия орбиты у пациентов  
с эндокринной офтальмопатией**

14.01.18 - Нейрохирургия  
14.01.07 – Глазные болезни

Автореферат  
диссертации на соискание ученой степени  
доктора медицинских наук

Москва – 2021

Работа выполнена в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Московский государственный медико-стоматологический университет им. А.И. Евдокимова» Министерства здравоохранения Российской Федерации.

**Научные консультанты:**

**Левченко Олег Валерьевич** – доктор медицинских наук, профессор, проректор по лечебной работе Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный медико-стоматологический университет им. А.И. Евдокимова» Министерства здравоохранения Российской Федерации.

**Нероев Владимир Владимирович** – академик РАН, директор Федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр глазных болезней имени Гельмгольца» Министерства здравоохранения Российской Федерации, заведующий кафедрой глазных болезней факультета последипломного образования Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный медико-стоматологический университет им. А.И. Евдокимова» Министерства здравоохранения Российской Федерации.

**Официальные оппоненты:**

**Гизатуллин Шамиль Хамбалович** - доктор медицинских наук, начальник нейрохирургического центра ФГБУ «Главный военный клинический госпиталь им. академика Н.Н. Бурденко».

**Шагинян Гия Гарегинович** – доктор медицинских наук, профессор, профессор кафедры нейрохирургии ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Министерства здравоохранения Российской Федерации.

**Рябцева Алла Алексеевна** – доктор медицинских наук, профессор, руководитель офтальмологического отделения ГБУЗ МО «Московский областной научно-исследовательский клинический институт им. М.Ф. Владимирского».

**Ведущая организация:** Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Первый Санкт-Петербургский Государственный медицинский университет им. акад. И.П. Павлова Министерства здравоохранения Российской Федерации.

Защита состоится 13 мая 2021 года в 14:00 на заседании диссертационного совета Д 850.010.02 при Научно-исследовательском институте скорой помощи им. Н.В. Склифосовского (129090, Москва, Большая Сухаревская площадь, дом 3).

С диссертацией можно ознакомиться в научной библиотеке НИИ скорой помощи им. Н.В. Склифосовского (129090, Б. Сухаревская пл., д. 3, корп. 1) и на сайте <https://sklif.mos.ru>.

Автореферат разослан \_\_\_\_\_ 2021 года

**Ученый секретарь диссертационного совета**

доктор медицинских наук, профессор

**Андрей Андреевич Гуляев**

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

### Актуальность темы

Эндокринная офтальмопатия (ЭО) – это аутоиммунное заболевание с поражением интраорбитальных структур, тесно связанной с аутоиммунной патологией щитовидной железы, с неблагоприятным косметическим и функциональным исходом, значительно ухудшающее качество жизни человека (Бровкина А.Ф. (2016)). Частота встречаемости ЭО составляет 16 женщин и 2,9 мужчин на 100 000 населения (Дедов И.И. и соавт. (2015)). Вопрос диагностики и лечения данной категории пациентов обсуждается уже на протяжении нескольких десятилетий. Безусловно имеются определённые успехи и достижения. В то же время остается ряд проблем, которые по-прежнему обсуждаются в многочисленных медицинских сообществах.

Основными жалобами пациентов с ЭО являются сухость и покраснение глаз, светобоязнь и слезотечение, околоорбитальная боль и двоение в глазах. Пациенты с выраженным экзофтальмом, с оптической нейропатией могут предъявлять жалобы на снижение остроты зрения (Пантелеева О.Г. (2007)). Множество публикаций, описывающих клинические симптомы пациентов с эндокринной офтальмопатией, лишены анализа частоты тех или иных проявлений среди группы пациентов, требующих хирургического лечения.

Общепринятым является тот факт, что первой линией лечения пациентов с эндокринной офтальмопатией является консервативная терапия, которая детально освещена в современной литературе (Саакян С.В. (2019)). Тем не менее, из всех пациентов с эндокринной офтальмопатией около 20% требуют хирургического вмешательства. Без правильного лечения у 30% пациентов с эндокринной офтальмопатией, осложненной оптической нейропатией, развивается необратимая слепота (Дедов И.И. и соавт. (2015)).

Показаниями для плановой операции являются косметический дефект, обусловленный экзофтальмом (Груша Я.О. (2016), Baldeschi L. (2015)). Первым этапом выполняется реконструкция глазницы путем костной декомпрессии орбиты и резекции околобульбарного жира, затем, при необходимости, коррекция косоглазия путем реконструкции экстраокулярных мышц. На заключительных этапах осуществляют блефаропластику для устранения патологических изменений век (Bartalena L. (2016)).

Показаниями для экстренной операции являются подвывих глазного яблока, рефрактерная к консервативной терапии оптическая нейропатия, изъязвление роговицы (Goldberg R. (2018)).

Невзирая на четкую формулировку показаний для операций, остаются ряд нерешённых вопросов. Отсутствуют окончательные критерии отбора пациентов к таким

операциям, отсутствует алгоритм выбора оптимального способа реконструкции орбиты в зависимости от степени клинических проявлений.

Основными хирургическими доступами для выполнения декомпрессии орбиты являются трансорбитальные транскутанные. Использование этих доступов в 5% случаев сопровождается развитием послеоперационных осложнений (Maeso P. (2009)). Стремление к уменьшению травматичности оперативного вмешательства, улучшению визуализации операционного поля и важных интраорбитальных структур определяют необходимость поиска новых миниинвазивных методов лечения, которые позволят значительно улучшить функциональные и косметические результаты. Решение данных задач становится возможным посредством внедрения в реконструктивную хирургию орбиты методики эндоскопии.

Отдельной темой, требующей внимания, является планирование объема декомпрессии орбиты. Существующие способы дают лишь ориентировочное представление целевых значений (Seiff S. (2015)). Таким образом, представляется необходимость в разработке методов предоперационного планирования объема декомпрессии и интраоперационного контроля площади декомпрессии, а также границ рассечения периорбиты. Одним из таких инструментов может служить безрамная навигация. Существуют лишь единичные публикации, выступающие более как описание клинического случая, нежели как системный анализ эффективности, преимуществ и недостатков данной методики (Ben Simon J. (2005)).

Анализ исследований различных авторов, посвященных хирургическому лечению оптической нейропатии, демонстрируют противоречивость лечебных подходов этой достаточно сложной группы пациентов. Прямая угроза зрению пациентов с последующей инвалидизацией диктует необходимость разработки единого четкого алгоритма выбора хирургического способа лечения с учетом современных методов диагностики и хирургических вмешательств (Elshafei A. (2014)).

Таким образом, представляется актуальным дальнейшее всестороннее изучение и усовершенствование различных вариантов декомпрессии орбиты у пациентов с эндокринной офтальмопатией с учетом современных технологий.

### **Цель исследования**

Разработать тактику декомпрессии орбиты для улучшения результатов комплексного лечения пациентов с эндокринной офтальмопатией.

### **Задачи исследования**

1. Определить особенности клинических проявлений эндокринной офтальмопатии, среди пациентов, которым показана декомпрессия орбиты.

2. Уточнить методы предоперационного обследования при выполнении декомпрессии орбиты у пациентов с эндокринной офтальмопатией.

3. Разработать методику применения безрамной навигации при декомпрессии орбиты у пациентов с эндокринной офтальмопатией.

4. Уточнить особенности трансорбитального и трансназального эндоскопических доступов для выполнения декомпрессии медиальной стенки орбиты и зрительного нерва на анатомическом материале.

5. Оценить возможности применения эндоскопических технологий в реконструктивной хирургии орбиты при эндокринной офтальмопатии.

6. Оценить результаты декомпрессии орбиты у пациентов с эндокринной офтальмопатией.

7. Уточнить технику и разработать тактику декомпрессии орбиты при лечении пациентов с эндокринной офтальмопатией.

#### **Научная новизна**

1. Определены наиболее частые клинические проявления эндокринной офтальмопатии среди пациентов, которым в рамках комплексного лечения потребовалось выполнение декомпрессии орбиты. Выявлено, что в 97% случаев показанием для операции является уродующий экзофтальм, в 39% случаев – снижение зрения.

2. Определен алгоритм выбора хирургического доступа при декомпрессии орбиты у пациентов с эндокринной офтальмопатией.

3. Сформулирован алгоритм декомпрессии орбиты при лечении пациентов с эндокринной офтальмопатией.

4. Установлены зависимости между анатомическими особенностями строения орбиты и результатами хирургической декомпрессии среди пациентов с эндокринной офтальмопатией. Определено, что гипертрофия медиальной и латеральной прямых мышц глаза, медиальная деформация медиальной стенки орбиты и угол вершины орбиты более 45° являются прогностически неблагоприятными факторами эффективности декомпрессии орбиты у пациентов с эндокринной офтальмопатией.

5. Разработана техника эндоскопической трансорбитальной латеральной декомпрессии.

6. Разработана методика эндоскопической экстраорбитальной латеральной декомпрессии.

7. Уточнена методика эндоскопической трансорбитальной медиальной декомпрессии и декомпрессии зрительного нерва.

8. Разработана методика предоперационного планирования и интраоперационного контроля декомпрессии орбиты посредством безрамной навигации.

### **Практическая значимость работы**

1. Уточнены сроки декомпрессии орбиты в зависимости от характера течения заболевания и эффективности консервативной терапии.

2. Подтверждена необходимость включения в комплексное обследование пациентов с эндокринной офтальмопатией цветного доплеровского сканирования орбиты.

3. Уточнены принципы декомпрессии орбиты у пациентов с эндокринной офтальмопатией.

4. Разработаны и внедрены методы декомпрессии орбиты у пациентов с эндокринной офтальмопатией с активной и неактивной фазами течения заболевания.

5. Разработаны и внедрены методы декомпрессии орбиты у пациентов с эндокринной офтальмопатией, осложненной оптической нейропатией.

6. Разработан и внедрен алгоритм выбора хирургического доступа для выполнения декомпрессии орбиты при лечении пациентов с эндокринной офтальмопатией.

### **Основные положения, выносимые на защиту**

1. Внутренняя и наружная декомпрессии орбиты являются эффективными и безопасными методами лечения пациентов с ЭО, являясь одними из этапов комплексной реабилитации данной группы пациентов.

2. С целью контроля изменений гемодинамических показателей внутри орбиты и своевременного проведения комплексной консервативной терапии целесообразно применение цветного доплеровского сканирования с оценкой максимальной систолической скорости кровотока по глазной артерии (МСС), конечной диастолической скорости кровотока по глазной артерии (КДС), индекса резистентности глазной артерии (ИР), а также скорости кровотока по верхней глазничной вене (СВГВ) до и после хирургического вмешательства.

3. Методика эндоскопической трансорбитальной декомпрессии орбиты у пациентов с ЭО в сравнении с транскутанными способами позволяет в большей степени увеличить объем орбиты, уменьшить частоту послеоперационной диплопии, избежать выполнения кожных разрезов и дополнительных доступов, минимизировать травматичность операции, сократить сроки реабилитации и пребывания пациентов в стационаре.

4. Использование безрамной навигации при декомпрессии орбиты у пациентов с ЭО позволяет выполнить предоперационное планирование объема хирургического вмешательства, осуществить интраоперационный контроль площади декомпрессии и

рассечения периорбиты, уменьшить риск интра- и послеоперационных осложнений, улучшить функциональные и косметические исходы.

5. У пациентов с неактивной фазой ЭО (CAS<3) или активной, но без вовлечения конъюнктивы (CAS=3), при выполнении декомпрессии орбиты, предпочтение следует отдавать трансконъюнктивальным трансорбитальным эндоскопическим доступам. У пациентов с активной фазой ЭО (CAS>3) с вовлечением конъюнктивальной оболочки целесообразно комбинация транскутанных и трансназальных хирургических доступов.

#### **Внедрение результатов в практику**

Результаты исследования внедрены в работу нейрохирургического, оториноларингологического отделений Клинического медицинского центра МГМСУ им. А. И. Евдокимова. Основные постулаты диссертационной работы включены в лекционный материал и мастер-классы для студентов, ординаторов, аспирантов, курсантов Клинического медицинского центра МГМСУ им. А. И. Евдокимова и кафедры нейрохирургии и нейрореанимации МГМСУ им. А. И. Евдокимова.

#### **Апробация работы**

Результаты работы прошли широкое научное обсуждение и доложены на следующих конференциях: II Междисциплинарном конгрессе по заболеваниям органов головы и шеи (Москва, 2014 г.), XII Московской Ассамблее «Здоровье Столицы» (Москва, 2015 г.), VII Съезде нейрохирургов России (Казань, 2015г.), на Международном конгрессе IX «Невский радиологический форум – 2017» (Санкт-Петербург, 2017 г.), I российско-китайском конгрессе нейрохирургов (Уфа, 2017г.), III Всероссийском эндокринологическом конгрессе с международным участием «Инновационные технологии в эндокринологии» (Москва, 2017 г.), Annual Meeting EANS 2017 (Venice, 2017г.), конференции «Актуальные вопросы челюстно-лицевой хирургии. Мультидисциплинарный подход» (Москва, 2018 г.), I российско-итальянском симпозиуме (Москва, 2019 г.), Сибирском нейрохирургическом конгрессе (Новосибирск, 2019г.), V научно-практической конференции «Актуальные вопросы челюстно-лицевой хирургии» (Москва, 2019 г.), Annual Meeting EANS 2019 (Dublin, 2019г.).

#### **Личное участие автора**

Работа основана на статистическом анализе результатов декомпрессии орбиты у 69 пациентов (131 орбит). Автор работы принимал непосредственное участие в обследовании, определении хирургической тактики и послеоперационном ведении всей выборки. Автором лично прооперировано 65 пациентов, а также проведено 4 ассистенции, что составило 94,2% всех оперированных больных. Автором впервые предложена и апробирована методика эндоскопической трансорбитальной латеральной декомпрессии, методика эндоскопической экстраорбитальной латеральной декомпрессии, методика эндоскопической

трансорбитальной медиальной декомпрессии и декомпрессии зрительного нерва, методика предоперационного планирования и интраоперационного контроля декомпрессии орбиты посредством безрамной навигации. Автор также участвовал в создании и заполнении электронной базы данных, анализе, статистической обработке и обобщении клинического материала, полученного при лечении пациентов.

### **Публикации**

По материалам диссертации опубликовано 28 работ в виде статей и тезисов в журналах, сборниках трудов конференций, съездов, из них 17 - в центральной печати, рекомендованной ВАК, 7 монографий и глав в монографиях.

### **Объем и структура диссертации**

Диссертация состоит из введения, семи глав, заключения, выводов, практических рекомендаций, списка литературы, содержащего 206 источников (из них 12 отечественных и 194 зарубежных) и приложения. Текст диссертации изложен на 305 страницах машинописи, включает 169 рисунков, 32 таблицы.

## **СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ**

### **Материалы и методы исследования**

Для решения поставленных задач проведено исследование, посвященное изучению результатов декомпрессии орбиты у пациентов с эндокринной офтальмопатией.

С 2016 по 2019 в отделение нейрохирургии Университетской клиники МГМСУ им. А. И. Евдокимова госпитализировано 87 пациентов с эндокринной офтальмопатией. Из них декомпрессия орбиты выполнена у 69 (79%) больных (131 орбит – 87,9%), 18 пациентам проводили консервативную терапию. Таким образом, материалом для исследования послужили истории болезней 69 пациентов (131 орбит), которым была осуществлена декомпрессия орбиты.

Средний возраст данной группы пациентов составил 52 лет [от 28 до 78]. Мужчин было 6 (8,7%), женщин - 63 (91,3%). Соотношение женщин и мужчин составило 10:1. Количество пациентов до 50 лет составило 46 (66,7%), после 50 лет 23 (33,3%).

Липогенный вариант эндокринной офтальмопатии встречался в 43 случаях (32,8%), миогенный вариант – 29 случаях (22,2%), смешанный вариант – в 59 случаях (45%).

Среди пациентов на момент обращения действительными курильщиками являлись 25 пациентов (36%), некурящими - 10 (14,5%), бросившими курить – 34 (49,2%).

При анализе данных по срокам обращаемости за медицинской помощью с момента проявления первых симптомов эндокринной офтальмопатии, выявлено, что подавляющее количество пациентов (92%) были прооперированы в течение первого года заболевания.



Первые симптомы эндокринной офтальмопатии проявились до выявления нарушений функции щитовидной железы у 17 (24%) пациентов, после выявления нарушений функции щитовидной железы у 49 (71%), на фоне нормальной функции щитовидной железы у 3 (4,3%) пациентов.

Основными видами нарушения функции щитовидной железы до проявлений эндокринной офтальмопатии были гипертиреоз у 43 (87,7%) пациентов, гипотиреоз – у 6 (12,3%) пациентов. Перед проведением хирургического вмешательства все пациенты (100%) проходили курс консервативной терапии у эндокринологов и офтальмологов. Большинство пациентов (52) имели эутиреоидное состояние (75,3%). Оставшиеся 17 пациентов (24,6%) – находились в гипертиреоидном состоянии.

Всем пациентам проводили полное клиническое обследование, включающее в себя сбор анамнеза и клинический осмотр.

Во время сбора анамнеза выясняли: длительность заболевания, оказывалась ли ранее медицинская помощь и в каком объеме до поступления в хирургический стационар. Уточняли жалобы пациента (наличие и локализация боли, снижение зрительных функций, наличие двоения в глазах, отек век, чувствительные нарушения) и взаимосвязь с временем суток. Особое внимание обращалось на наличие или отсутствие заболеваний эндокринной системы, отношение к курению сигарет, вынужденное положение головы (для уменьшения степени диплопии), светобоязнь, слезотечение, инъектированность конъюнктивы, тремор закрытых век, ретракция верхнего века, усиленный блеск глаз (симптом Крауса), пигментация век различной степени выраженности (симптом Еллинека), нарушение конвергенции (симптом Мебиуса), спонтанная боль в орбите или боль при движении глаз, симптом Грефе.

Оценивали объём и характер активных движений глазных яблок.

Клинико-лабораторная диагностика включала в себя: клинический анализ крови, биохимический анализ крови, коагулограмма, группа крови, резус-фактор, исследование крови на ВИЧ, RW, гепатиты В и С, клинический анализ мочи, рентгенография грудной клетки, электрокардиографическое исследование, оценка уровня в крови свободного тироксина (своб. Т<sub>4</sub>), свободного трийодтиронина (своб. Т<sub>3</sub>), тиреотропного гормона (ТТГ), анализ крови на антитела к рТТГ. При необходимости пациенту проводили мониторинг артериального давления, ЧСС, уровня сатурации крови (sO<sub>2</sub>).

Выясняли о наличии нарушений функции эндокринной системы. Акцент делали на оценку функций щитовидной железы, вариант лечения при наличии дисфункции, характер заместительной гормональной терапии.

Оценка качества жизни пациентов до операции осуществлялась по шкале QoI

(приложение 1), а также через 1, 3, 6 и 12 месяцев после операции.

До проведения хирургического вмешательства пациентов осматривал офтальмолог, эндокринолог, терапевт, нейрохирург, анестезиолог. В послеоперационном периоде осмотр офтальмолога, эндокринолога и нейрохирурга проводили через 1, 3, 6 и 12 месяцев после операции.

Офтальмологическое обследование пациентов проводили как непосредственно перед проведением хирургического вмешательства, а также 1, 3, 6 и 12 месяцев после операции.

Офтальмологическое обследование пациентов включало в себя оценку остроты зрения, прямой и содружественной реакции зрачков на свет, периферических полей зрения, положения глазного яблока (энофтальм, экзофтальм, гипофтальм), а также исследование диплопии до и после операции. Оценивали несмыкание век, изменения роговицы, конъюнктивы (хемоз).

При внешнем осмотре пациента офтальмолог оценивал состояние периорбитальных тканей, измерял ширину глазных щелей, оценивал степень ретракции верхнего века.

В протокол обследования больных ЭОП также включены тонометрия, офтальмоскопия, биомикроскопия, периметрия.

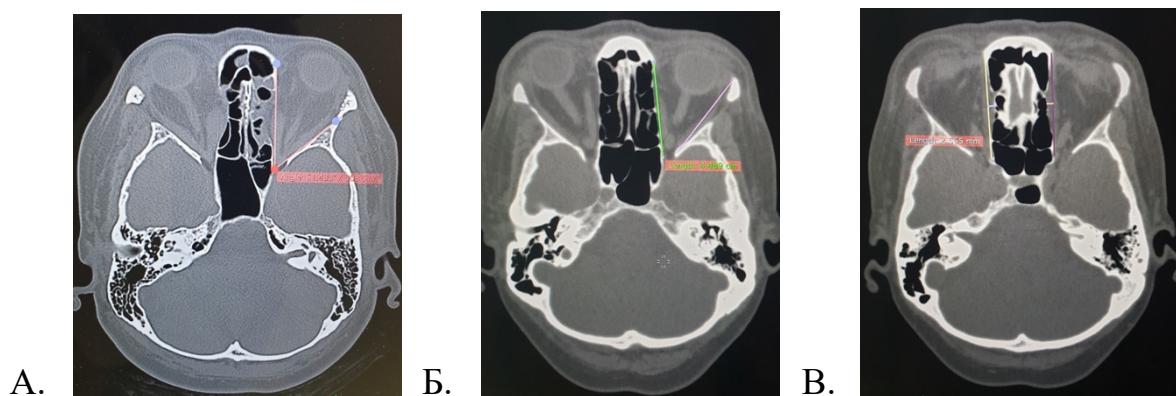
Тяжесть течения заболевания оценивали по шкале NOSPECS. Активность эндокринной офтальмопатии определяли по шкале CAS. Степень выраженности клинических симптомов эндокринной офтальмопатии делили на три степени компенсации ЭОП согласно классификации, предложенной академиком РАН Бровкиной А.Ф.

Всем пациентам в предоперационном и послеоперационном периодах выполняли мультиспиральную компьютерную томографию (МСКТ) головного мозга и орбиты на аппарате Aquillion Prime 64, Toshiba (Япония).

Результаты МСКТ загружались в нейронавигационное оборудование для осуществления предоперационного планирования декомпрессии орбиты и интраоперационного контроля площади декомпрессии.

В послеоперационном периоде по данным МСКТ оценивали адекватность декомпрессии орбиты, исключали наличие околоорбитальных гематом. Корректность декомпрессии орбиты устанавливали на основании степени смещения интраорбитальных структур в сформированное костное окно, а также полноты резекции костных структур, ограничивающих это смещение.

Также по данным МСКТ всем пациентам до и после хирургического лечения выполняли измерения линейных размеров глазницы и величины смещения глазного яблока для оценки результатов хирургического лечения и последующего сравнительного анализа преимуществ и недостатков различных хирургических доступов (рисунок 1).



А - обозначен линейный угол вершины орбиты  
 Б –обозначена длина медиальной стенки орбиты, длина латеральной стенки орбиты  
 В –обозначена вогнутость медиальной стенки правой и левой орбиты соответственно

Рисунок 1 - МСКТ черепа в аксиальной проекции. Измерения анатомических характеристик орбиты

Отдельно измеряли объем орбиты до и после декомпрессии по методике, предложенной академиком РАН А.Ф. Бровкиной и соавт. Измерения выполняли на рабочей станции аппарата МСКТ и персональном компьютере MacPro, в программе Horos, версия 3.1.

Цветное доплеровское сканирование орбиты выполняли на аппарате PHILIPS iU22 с датчиком 12.5 МГц до операции, а также после хирургического вмешательства. В послеоперационном периоде исследование проводилось на 1-е, 10-е сутки и через 1 месяц после операции. Исследование проводилось в положении на спине с приподнятым головным концом на 30°. Измеряли максимальную систолическую скорость (МСС) и конечную диастолическую скорость (КДС), а также индекс резистентности (ИР), определяемый как ПСС-ПДС/ПСС, для глазной артерии (ГА). Определяли максимальную и минимальную скорость кровотока по ВГВ (СВГВ). Данные показатели применяли для уточнения эффективности декомпрессии орбиты (Нероев В.В., Киселева Т.Н. (2019)).

За время исследования при декомпрессии орбиты у пациентов с эндокринной офтальмопатией были использованы следующие виды оперативных вмешательств:

1. Внутренняя декомпрессия (липэктомия - резекция околоорбитальной клетчатки);
2. Внутренняя декомпрессия в комбинации с латеральной глубокой декомпрессией;
3. Сбалансированная декомпрессия;
4. Внутренняя декомпрессия в комбинации с сбалансированной декомпрессией;
5. Медиальная декомпрессия;
6. Нижняя декомпрессия;
7. Медиальная декомпрессия и декомпрессия зрительного нерва;

Для выполнения вышеперечисленных хирургических вмешательств использованы следующие виды оперативных доступов: доступ «по складке верхнего века», чрезбровный доступ, наружный ретрокантальный доступ, трансконъюнктивный доступ по нижнему своду глаза, ретрокарункулярный доступ, субцилиарный доступ, эндоскопические трансорбитальные или трансназальные доступы.

С целью анатомо-хирургического изучения и сравнения различных эндоскопических доступов для выполнения медиальной декомпрессии и декомпрессии канала зрительного нерва использовались фиксированные раствором формалина головы трупов людей в возрасте от 50 до 70 лет. Каждый препарат подвергался компьютерной томографии. Исследования проводили с использованием отечественной оптической навигационной системы «Нейроплан». Изучение доступов произведено на 4 препаратах (8 орбит). Изучались трансназальный и трансорбитальный доступы к каналу зрительного нерва. Анализировались объективные параметры доступов: 1) площадь зоны интереса, 2) площадь декомпрессии в мм<sup>2</sup>; 3) площадь декомпрессии канала зрительного нерва в мм<sup>2</sup>; 4) длину разреза периорбиты в мм; 5) глубину операционной раны в мм; 6) горизонтальный угол атаки в градусах; 7) вертикальный угол атаки в градусах.

#### **Статистическая обработка данных**

Сравнения двух групп по количественным шкалам проводились на основе непараметрического критерия Манна-Уитни. Сравнения трех и более групп по количественным шкалам проводились на основе непараметрического критерия Краскела-Уоллеса. Для описания количественных показателей использовались среднее значение и стандартное отклонение в формате « $M \pm S$ ». На всех графиках для количественных переменных среднее арифметическое обозначено точкой, медиана обозначена горизонтальным отрезком, внутривквартильный размах обозначен прямоугольником, минимальные и максимальные значения обозначены вертикальными отрезками. Статистическая значимость различных значений для бинарных и номинальных показателей определялась с использованием критерия Хи-квадрат Пирсона. Корреляционный анализ проводился на основе непараметрической ранговой корреляции по Спирмену. Для определения возможности прогнозирования некоторой целевой количественной переменной на основе нескольких независимых переменных (факторов) применялся метод множественного регрессионного анализа. Уровень статистической значимости был зафиксирован на уровне вероятности ошибки 0.05. Статистическая обработка данных выполнена с использованием пакетов прикладных программ Statistica 10 и SAS JMP 11.

### **Общая характеристика клинических наблюдений**

В ходе проведенного исследования установлено, что у 62 пациентов отмечали двухстороннее поражение орбит (89,8%). Одностороннее поражение наблюдали у 7 (10,2%) пациентов (3 пациента с липогенной формой, 1 – с миогенной, 3 – со смешанной формой). Основными жалобами пациентов были косметический дефект в связи с экзофтальмом, светобоязнь, диплопия, слезотечение и снижение зрения.

В связи с возможностью разного течения заболевания и характера поражения в двух орбитах у одного и того же пациента, последующий статистический анализ будет представлен с учетом 1 случай=1 орбита.

В большинстве случаев по данным КТ наблюдали смешанный вариант эндокринной офтальмопатии – 59 орбит (45%).

На момент обращения в КМЦ в 104 случаях (79,3 %) наблюдалась неактивная фаза течения эндокринной офтальмопатии ( $CAS < 3$ ), в 27 (20,6%) случаях – активная фаза ( $CAS \geq 3$ ). Среднее значение экзофтальма до операции составило 25 мм [макс=31 мм, мин =18 мм].

Наибольший экзофтальм чаще встречался при смешанном варианте течения эндокринной офтальмопатии. Наименьший экзофтальм чаще встречался при миогенном течении заболевания.

Среди пациентов липогенной формой ЭО среднее значение экзофтальма составило  $22,97 \pm 2,50$  мм, с миогенной формой  $25,70 \pm 2,36$  мм, со смешанной формой -  $26,84 \pm 2,33$  мм.

В 59 случаях (45%) отмечалась стадия компенсации, в 43 случаях (32,8%) – субкомпенсации и в 29 случаях (22,2%) наблюдали стадию декомпенсации.

Ретракцию верхнего века наблюдали в 64 случаях (48,8%), ретракцию нижнего века в 23 случаях (17,5%). Ретракция верхнего века в 35 (54,7%) случаях отмечали при смешанном варианте, в 19 (29,7%) случаях при миогенном варианте.

При оценке остроты зрения, выявлено, что неправильная светопроекция наблюдалась в 7 случаях (5,3%), правильная светопроекция в 3 случаях (2,3%), светоощущение в 9 случаях (6,8%). Полный амавроз на дооперационном этапе наблюдали в 2 случаях (1,5%), остальные показатели остроты зрения отражены на рисунке 2.

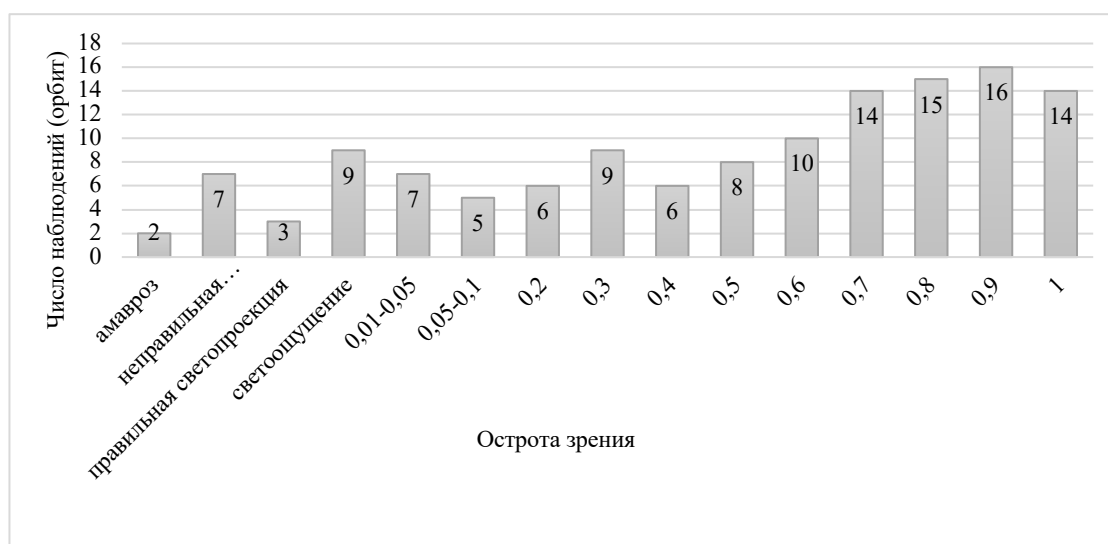


Рисунок 2 - Распределение пациентов по характеру зрительных нарушений

Во всех случаях снижения остроты зрения ниже 0,05 (28 орбит – 21%) вариант течения эндокринной офтальмопатии соответствовал миогенному со значительных компрессий зрительного нерва в области верхушки орбиты.

Согласно результатам опроса по шкале QoI в отношении зрительных функций, у подавляющего большинства пациентов имелись значительные нарушения качества жизни. Такая же тенденция наблюдалась при оценке качества жизни пациентов согласно имеющимся жалобам на внешний вид.

Распределение пациентов по тяжести течения заболевания согласно шкале NOSPECS отражено на рисунке 3.



Рисунок 3 - Распределение пациентов по тяжести течения заболевания согласно шкале NOSPECS

При анализе полученных данных выявлено, что в 38 случаях (29%) вовлечение мягких тканей были минимальными, в 5 случаях (3,8%) – средней степени тяжести, в 15 случаях (11,4%) – выраженными. По степени вовлечения глазодвигательных мышц в 20 случаях (15,3%) отмечали незначительное ограничение подвижности глазного яблока, в 11 случаях (8,3%) – явное ограничение подвижности глазного яблока, в 8 случаях (6,1%) – фиксацию глазного яблока.

Среди всех больных кровавая тарзорафия на догоспитальном этапе была выполнена 4 пациентам (5,8%) – 8 орбит.

По результатам цветного доплеровского сканирования орбиты установлено, что среднее значение МСС по глазной артерии до операции составило 27,07 см/с (макс=43,1 см/с, мин=19,4 см/с). Наиболее низкие показатели данного параметра наблюдали среди пациентов с миогенным вариантом течения эндокринной офтальмопатии, наиболее высокие показатели были у пациентов со смешанной формой офтальмопатии.

Среднее значение КДС по глазной артерии до декомпрессии орбиты было 6,7 см/сек (макс=10,8 см/с, мин=1,01 см/с). Наиболее низкие показатели данного параметра наблюдали среди пациентов с липогенным вариантом течения эндокринной офтальмопатии, наиболее высокие показатели были у пациентов с миогенной формой офтальмопатии.

Среднее значение индекса резистентности глазной артерии до хирургического вмешательства – 0,74 (макс=0,95, мин=0,6). Наиболее высокий этот показатель среди пациентов со смешанной формой ЭО. Среднее значение скорости кровотока по верхней глазничной вене было 6,45 см/сек (макс=12,8 см/с, мин = 2,63 см/с). Наиболее низкий показатель наблюдали среди пациентов с липогенной формой ЭО -  $6,37 \pm 1,78$  см/с.

По данным предоперационной КТ среднее значение объема орбиты составило 19,9 см<sup>3</sup> (макс= 24 см<sup>3</sup>, мин = 16 см<sup>3</sup>), среднее значение толщины верхней прямой мышцы глаза – 5,9 мм (макс=13 мм, мин=1 мм), нижней прямой мышцы глаза – 7,3 мм (макс= 15 мм, мин = 1,8 мм), медиальной прямой мышцы глаза – 5,1 мм (макс=8,6 мм, мин=2,5 мм), латеральной прямой мышцы глаза – 4 мм (макс= 13 мм, мин = 1,5 мм).

### **Методика безрамной навигации в декомпрессии орбиты у пациентов с эндокринной офтальмопатией**

Одной из не решенных проблем в реконструктивной хирургии орбиты у пациентов с эндокринной офтальмопатией является разработка методов прогнозирования результатов костной декомпрессии. Учитывая разнородность групп пациентов, характера поражения интраорбитальных структур, в первую очередь глазодвигательных мышц и околоорбитальной клетчатки, расчет степени их смещения в сформированное костное окно представляет определенные трудности. С другой стороны, основой для выполнения

адекватной декомпрессии является соблюдение точных границ на основании идентификации важных анатомических ориентиров. В условиях малой площади операционного поля, чем является сама орбита, их визуализация и корректное определение заставляет хирурга увеличивать операционный разрез и усиливать тракцию глазного яблока. Решением вышеуказанных проблем может стать применение предоперационного планирования и интраоперационного контроля объема резекции стенок орбиты посредством безрамной навигации. Таким образом, основной целью исследования являлась разработка алгоритма использования безрамной навигации в наружной декомпрессии орбиты у пациентов с эндокринной офтальмопатией.

Для решения поставленной цели выполнен анализ хирургического лечения 46 орбит с эндокринной офтальмопатией под контролем безрамной нейронавигации.

Выполнение костной декомпрессии орбиты у пациентов с ЭО под контролем безрамной навигации требует соблюдения определенного алгоритма, включающий в себя импорт данных МСКТ пациента в программное обеспечение навигационной установки, предоперационное планирование объема и зоны декомпрессии орбиты, регистрация пациента в навигационной системе и интраоперационная навигация

**1 этап.** Импорт данных МСКТ пациента в программное обеспечение навигационной установки.

Данные пациента в формате dicom загружают в программное обеспечение нейронавигационной системы с USB-носителя или CD - диска.

**2 этап.** Предоперационное планирование хирургической декомпрессии орбиты.

За основу предоперационного планирования нами взята методика определения степени и объема резекции стенок орбиты в зависимости от имеющегося экзофтальма [Ben Simon G. J., 2006]. При наличии экзофтальма менее 22 мм планировали декомпрессию латеральной стенки глазницы и/или липэктомии. Если экзофтальм варьировал в пределах 22-25мм выполняли «сбалансированную» декомпрессию (резекция латеральной и медиальной стенок глазницы) в комбинации с липэктомией. В случаях наличия экзофтальма более 25 мм производили резекцию латеральной, медиальной и нижней стенок глазницы, которую дополняли резекцией интраорбитального жира. В каждом конкретном случае, после установки варианта декомпрессии орбиты, необходимый объем резекции каждой из стенок глазницы выделяли в программном обеспечении навигационной системы на основании загруженных данных МСКТ. При отсутствии экзофтальма у пациентов, но наличии оптической нейропатии за счет компрессионного воздействия гипертрофированной медиальной прямой мышцы глаза, выделяли медиальную стенку орбиты и канал зрительного нерва, как основных зон хирургического вмешательства.



Полученные данные программное обеспечение навигационной системы подвергало математическому расчету, что позволило определить получаемый дополнительный объем орбиты после декомпрессии той или иной стенки орбиты. Полученные показатели легли в основу установки зависимости между объемом декомпрессии и степенью регресса экзофтальма, а также степенью улучшения зрительных функций после операций. Таким образом, создавали виртуальную модель, отражающую планируемый объем костной декомпрессии орбиты.

### **3 этап.** Регистрация пациента в навигационной системе.

Перед началом непосредственно этапа регистрации пациента в навигационной системе, производили жесткую фиксацию головы пациента в скобе Mayfield, к которой прикрепляли референтную матрицу. Альтернативой является расположение референтной матрицы на платформе, самоклеящейся в виде ленты на голове пациента. Камеру и монитор навигационной установки располагали таким образом, чтобы камера имела четкий обзор матрицы во время всех процедур регистрации и навигации. По завершении регистрации открывается диалоговое окно «Registration Verification», в котором представлены сведения об общей точности регистрации, проверку которой выполняли путем установки навигационной указки на известных анатомических ориентирах (латеральный угол правой глазницы, латеральный угол левой глазницы, назион, инион и т.п.) и определения соответствия позиции указки в окнах изображения. В случае получения высокой точности регистрации пациента, переходили к выполнению дальнейших этапов хирургического лечения.

### **4 этап.** Интраоперационная навигация.

После выполнения основных этапов хирургического вмешательства, хирург с помощью поинтера производил сопоставление сформированного орбитотомического костного окна той или иной стенки глазницы с виртуальной предоперационной моделью. Навигационный поинтер устанавливали по всем четырем границам имеющегося реального костного дефекта: верхняя, нижняя, передняя и задняя.

Если при проверке границ реальной интраоперационной декомпрессии отмечали недостаточную площадь резекции, несоответствующую виртуальной модели, резекцию стенки орбиты продолжали до достижения нужных параметров.

При медиальной декомпрессии и декомпрессии канала зрительного нерва с помощью навигационного поинтера идентифицировали не только требующиеся границы декомпрессии согласно предоперационной виртуальной модели, а также уточняли расположение канала зрительного нерва, естественного соустья основной пазухи, что снижало необходимость широкой резекции передних и задних ячеек решетчатой кости и обеспечивало селективную

костную декомпрессию орбиты для уменьшения явлений послеоперационной вновь возникшей диплопии.

### **Эндоскопические методы декомпрессии орбиты у пациентов с эндокринной офтальмопатией**

**Эндоскопическая латеральная декомпрессия.** Традиционные хирургические доступы к латеральной стенке глазницы требуют выполнения кожного разреза в различных модификациях. В настоящее время широко используются доступы через складку верхнего века или через линейный разрез от наружного угла глаза к височной области. Несмотря на широкий обзор латеральной стенки глазницы от уровня расположения передних границ края орбиты до начала чешуи височной кости (при экстраорбитальном доступе) или глазничной поверхности основной кости (при интраорбитальном доступе), одним из существенных их недостатков является видимый послеоперационный рубец. Особое значение это принимает в условиях плановой хирургии пациентов с эндокринной офтальмопатией, где основным показанием для операции является косметический дефект. Таким образом, устраняя экзофтальм, пациент обрекается на формирование рубца на видимой части лица. Более того, при необходимости многостеночной декомпрессии, из указанных выше доступов невозможно выполнить медиальную декомпрессию и полноценную нижнюю декомпрессию, что становится причиной использования других хирургических коридоров к данным областям.

С другой стороны, среди пациентов с эндокринной офтальмопатией, особое положение занимают те, у которых имеются тяжелые проявления болезни, вплоть до формирования оптической нейропатии и нарушения целостности роговицы. В таких условиях малейшая тракция глазного яблока через традиционные транскутанные хирургические доступы может привести к необратимым осложнениям, вплоть до развития слепоты. В связи с вышеназванными недостатками традиционных хирургических доступов к латеральной стенке орбиты, нами предложены методики эндоскопических хирургических вмешательств.

### **Эндоскопическая интраорбитальная латеральная декомпрессия.**

Эндоскопическую интраорбитальную латеральную декомпрессию начинают с выполнения разреза конъюнктивы по задней поверхности кантальной связки на 1 см выше и ниже уровня ее прикрепления – латеральный ретрокантальный доступ (рисунок 4). Далее путем поэтапной диссекции подлежащих мягких тканей осуществляют подход к латеральному краю орбиты.

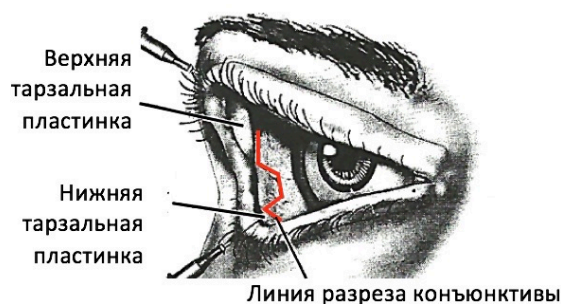


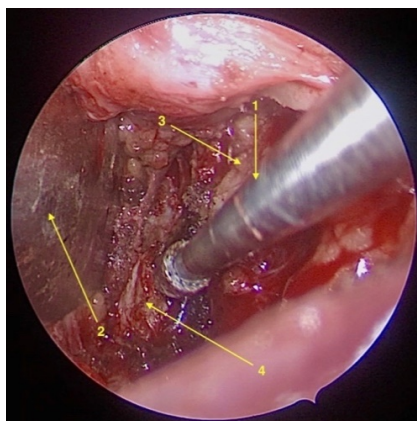
Рисунок 4 - Схематическое изображение проекции разреза конъюнктивы при латеральном ретроканальном доступе

Следующим этапом с помощью скальпеля или монополярной коагуляции рассекают надкостницу вдоль края орбиты. Затем под контролем эндоскопа с углом обзора 30° и диаметром 4мм осуществляют поднадкостничную диссекцию по направлению к крыше глазницы до достижения последней. Дальнейшие этапы операции выполняют под эндоскопическим контролем. Гибким ретрактором производят поднадкостничную тракцию глазного яблока медиально. Как правило, после выполнения данной манипуляции визуализируется скуло-височный сосудисто-нервный пучок. Его коагулируют и пересекают для обеспечения полной визуализации латеральной стенки орбиты. Ключевым моментом, облегчающим последующие этапы латеральной декомпрессии, является визуализация верхней и нижней глазничных щелей. Наружная стенка орбиты включает в себя три зоны:

1. Слезную ямку, расположенную на глазничной поверхности лобной кости;
2. Глазничная поверхность большого крыла основной кости и скуловой кости;
3. Область, прилегающая к нижней глазничной щели.

После скелетирования наружной стенки орбиты от ее края до большого крыла основной кости в горизонтальном направлении, а также от нижней глазничной щели до слезной ямки и верхней глазничной щели в вертикальном направлении, высокочастотным бором накладывают отверстие в передних отделах латеральной стенки. Сформированное костное окно расширяют бором или кусачками Керрисон начиная с области, примыкающей к нижней глазничной щели. При этом нужно стремиться к резекции всей наружной границы нижней глазничной щели для ее полного обнажения. Данная зона включает в себя глазничную поверхность скуловой кости и верхнелатеральную часть верхнечелюстной кости. Резекцию глазничной поверхности скуловой кости выполняют до формирования тонкого костного «ободка» края орбиты. После этого, как правило, в операционную рану поступает щечный жир, который коагулируют для уменьшения его объема и увеличения пространства для смещаемых интраорбитальных структур. В нижнем направлении

резецируют скуловую кость до границы скуло-верхнечелюстного шва для предотвращения вскрытия верхней стенки верхнечелюстной пазухи. Следующим этапом осуществляют резекцию большого крыла основной кости выше от расположения нижней глазничной щели. В заднем направлении необходимо резецировать наружную стенку орбиты с вовлечением «треугольника» большого крыла основной кости (рисунок 5). Последняя область богато васкулирована, резекция которой может стать причиной активного кровотечения. Гемостаз достигают гемостатическим материалом (воск, гемостатическая губка и т.д.).



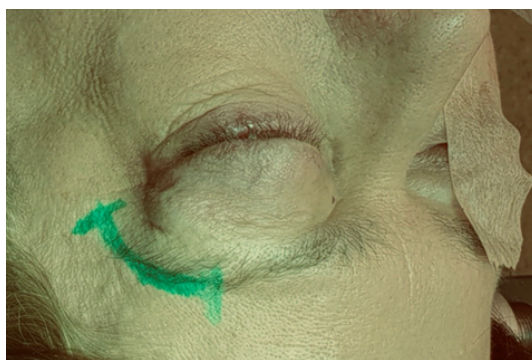
Резекция латеральной стенки левой орбиты. 1 - высокочастотный бор с алмазной фрезой, 2 - ретрактор глазного яблока, 3 – височная мышца, 4 – глазничная поверхность основной кости

Рисунок 5 - Интраоперационное фото (вид через эндоскоп с углом обзора 30°)

Дальнейшую латеральную декомпрессию продолжают в направлении к слезной ямке и далее к области расположения верхней глазничной щели. Здесь располагается слезная железа, которая также часто подвержена изменениям при эндокринной офтальмопатии и увеличивается в размерах. Резекция данного фрагмента наружной стенки орбиты создает условия для смещения слезной железы кнаружи, что в свою очередь, отражается на увеличении объема свободного пространства орбиты, необходимого для достижения декомпрессии. В случаях значительного увеличения размеров слезной железы у пациентов с эндокринной офтальмопатией, последняя выступает за границы орбиты, создавая дополнительный косметический дефект. В такой ситуации резецируют верхний край орбиты над проекцией расположения слезной железы для ее последующего смещения кверху и кнутри. После выполнения декомпрессии, рассекают надкостницу на всем протяжении для обеспечения декомпрессии интраорбитальных структур и их смещения во вновь созданное анатомическое пространство. Околоорбитальную клетчатку, поддающаяся тракции без сопротивления, после предварительной коагуляции рассекают и удаляют. После достижения гемостаза, операцию завершают ушиванием конъюнктивы непрерывным швом или рассасывающимися узловыми швами.

**Эндоскопическая экстраорбитальная латеральная декомпрессия.** Пациенты с эндокринной офтальмопатией в активной фазе заболевания требуют отдельного подхода к выбору способа хирургического лечения, в частности при необходимости выполнения латеральной декомпрессии. Это обусловлено выраженным отеком интраорбитальных структур, функция которых находится в хрупкой стадии компенсации. В первую очередь, речь идет о зрительном нерве. При применении эндоскопической интраорбитальной латеральной декомпрессии, неминуемо (хотя и в меньшей степени, чем при транскутанных доступах) выполняется тракция глазного яблока с помощью гибкого ретрактора для осуществления доступа к наиболее глубоким отделам орбиты. Эта манипуляция может стать причиной декомпенсации кровообращения зрительного нерва за счет увеличения компрессионного сдавления и нарушения локальной перфузии. Более того, за частую, пациентам с развившимися явлениями кератопатии, для создания оптимальных условий заживления роговицы выполняют тарзорафию, что уменьшает возможности применения трансорбитальных трансконъюнктивальных доступов. Эти факты стали причинами поиска альтернативных методов наружной декомпрессии. Нами разработана и внедрена в практику эндоскопическая экстраорбитальная латеральная декомпрессия орбиты для пациентов с эндокринной офтальмопатией в активной фазе заболевания.

Для уменьшения отрицательного воздействия интраорбитальных методов костной декомпрессии орбиты, операцию начинают с выполнения линейного разреза кожи по линии брови (в наружной ее части), в стороне от прохождения надглазничного сосудисто-нервного пучка. Линия разреза совпадает с «ключевой» точкой, часто используемой при различных видах краниотомии (рисунок 6).



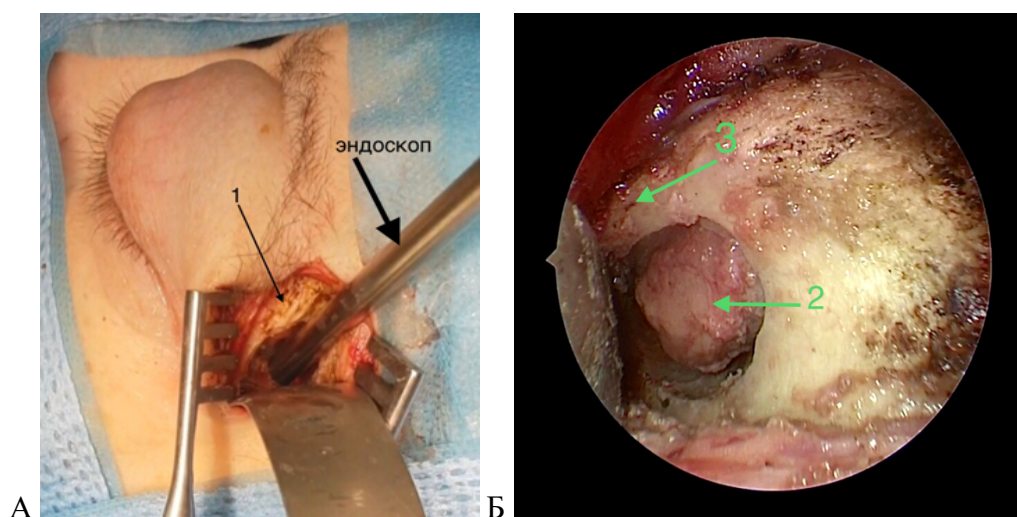
Проекция кожного разреза выделена линией (вид сверху)

Рисунок 6 - Интраоперационное фото

После рассечения подкожной жировой клетчатки, становится доступным визуализация надкостница лобной кости. Для уменьшения отрицательного воздействия интраорбитальных методов костной декомпрессии орбиты, операцию начинают с выполнения линейного разреза кожи по линии брови (в наружной ее части), в стороне от

прохождения надглазничного сосудисто-нервного пучка. Линия разреза совпадает с «ключевой» точкой, часто используемой при различных видах краниотомии. После рассечения подкожной жировой клетчатки, становится доступным визуализация надкостница лобной кости. Далее осуществляют подход к верхнему краю орбиты. После этого с помощью скальпеля или монополярной коагуляции линейно рассекают надкостницу в параллельной верхнему краю орбиты плоскости. Следующим этапом скелетируют подлежащую лобную кость до верхнего края орбиты, скуловой отросток лобной кости ниже уровня скуло-лобного шва. Кожа в этой зоне хорошо смещается, что позволяет из небольшого кожного разреза визуализировать достаточно большую поверхность лобной кости. В области скуло-лобного шва надкостница, как правило, плотно сращена. Для ее мобилизации необходимо применить определенное усилие, рассечь скальпелем или монополярной коагуляцией. На всех этапах нужно стремиться оставить периорбиту интактной для предотвращения пролабирования околоорбитальной клетчатки в операционную рану, что существенно снижает визуализацию зоны хирургической работы и увеличивает общее время операции. После скелетирования необходимой зоны, визуализируют передние отделы верхней височной линии, которая определяется пальпаторно в виде выступа в проекции прикрепления височной мышцы. Далее надсекают передние порции височной мышцы с фасцией, сохраняя мышечную манжетку по верхней височной линии для последующего зашивания мышцы и предотвращения западения тканей в данной области с формированием косметического дефекта височной области. При выполнении данного этапа, особое внимание нужно уделить правильности проекции рассечения фасции височной мышцы с учетом расположения лобной веточки лицевого нерва. Для минимизации его ятрогенного повреждения, разрез должен проходить в пределах 1 см кзади от уровня передних отделов верхней височной линии. Это обусловлено тем, что в большинстве случаев лобная веточка лицевого нерва проходит на расстоянии 2 см кзади от верхней височной линии. Затем, смещая волокна височной мышцы к основанию, скелетируют подлежащую кость. Смещению подвергают лишь передние отделы височной мышцы, под которой располагается глазничная поверхность основной кости, формирующая задние отделы латеральной стенки орбиты. Имеющиеся в данной области венозные выпускники коагулируются и пересекаются. В редких случаях, отверстия выпускников в чешуе височной кости замазывают воском. Для более широкой визуализации латеральной стенки орбиты и создания должного коридора для хирургических манипуляций спиливают наружную поверхность края орбиты. Созданное пространство также обеспечивает необходимое расположение инструментов. Все последующие этапы операции проводят под эндоскопическим контролем. Латеральную стенку орбиты скелетируют до уровня нижней

глазничной щели. После этого с помощью высокочастотного бора накладывают отверстие в средней части латеральной стенки глазницы, расширяя костное окно с помощью кусачек Керрисона. Границы декомпрессии те же, что и при интраорбитальной латеральной декомпрессии: книзу – до нижней глазничной щели с вовлечением последней, кверху до верхней глазничной щели и слезной ямки крыши глазницы, кнутри – до глазничной поверхности основной кости с резекцией последней (рисунок 7).



А – общий вид операционного поля, Б – виде после декомпрессии орбиты. 2 - вскрытая периорбита и околоорбитальная клетчатка, 3 - наружный край левой орбиты

Рисунок 7 - Интраоперационное фото (вид через эндоскоп с углом обзора 30°)

По выполнению адекватной декомпрессии переходят к рассечению периорбиты. Ее вскрытие выполняют скальпелем с последующим рассечением микроножницами. Интраорбитальные структуры мобилизуют для адекватного эффекта декомпрессии. При поступлении окологлазничной клетчатки ее иссекают.

Операцию завершают ушиванием височной мышцы, апоневроза и внутрикожным косметическим швом.

**Эндоскопическая медиальная декомпрессия.** Наиболее распространенным доступом для резекции медиальной стенки глазницы является эндоскопический трансназальный. Он является, своего рода, основным способом выполнения эндоскопической экстраорбитальной медиальной декомпрессии.

С недавнего времени в литературе появились сообщения о применении ретрокарункулярного хирургического доступа для резекции медиальной стенки орбиты, являясь методом интраорбитальной медиальной декомпрессии. Однако через этот хирургический доступ крайне тяжело визуализировать глубинные отделы орбиты вплоть до начала канала зрительного нерва. С целью устранения этих ограничений нами предложено

использование эндоскопической техники. Прежде чем, использовать данную методику на практике, нами была проведена анатомическая работа, сравнивающая возможности трансназальной и трансорбитальной эндоскопической медиальной декомпрессии и декомпрессии канала зрительного нерва.

Исследование выполнялось на фиксированных раствором формалина головах трупов людей в возрасте от 50 до 70 лет, умерших от заболеваний, не связанных с патологией нервной системы или окологрбитальных структур. Каждый препарат перед выполнением исследования подвергался компьютерной томографии на аппарате Toshiba Aquilion 64 по стандартной программе для выполнения интраоперационной навигации с толщиной среза 1 мм с захватом мягких тканей головы, носа и подбородочной области. Во время вмешательства препарат фиксировали в четырехточечном фиксаторе (аналог скобы Мэйфилд). Исследования проводили с использованием отечественной оптической навигационной системы «Нейроплан». Регистрацию выполняли по 4 точкам: переносица, латеральные углы глаз и область филтрума с ошибкой регистрации не более 2 мм. Последовательно на каждом препарате с разных сторон осуществляли 2 доступа к медиальной стенке орбиты и каналу зрительного нерва: трансназальный и транскутанный трансорбитальный. Во время вмешательства использовали стандартные нейрохирургические инструменты и эндоскопы диаметром 4 мм с углом обзора 0 и 30 градусов.

Трансназальный доступ (ТНД) выполняли через одну ноздрю. После смещения нижней носовой раковины латерально и средней носовой раковины медиально осуществляли подход к естественному отверстию верхнечелюстной пазухи. Производили его расширение кусачками Керрисон с последующей резекцией решетчатых клеток до передней поверхности основной пазухи и бумажной пластинки решетчатой кости. Обязательным являлось визуализация нижней стенки глазницы. Далее резецировали переднюю стенку основной пазухи. После визуализации возвышения зрительного нерва в основной пазухе выполняли резекцию медиальной стенки канала зрительного нерва и бумажной пластинки решетчатой кости с обнажением периорбиты. Периорбиту рассекали горизонтальным линейным разрезом.

Трансорбитальный доступ (ТОД) выполняли с противоположной стороны. Последовательно производили дугообразный кожный разрез медиальнее латерального угла глаза, рассекали медиальную канальную связку и надкостницу, устанавливали ранорасширитель. С помощью кусачек Керрисона выполняли резекцию бумажной пластинки решетчатой кости и решетчатых клеток до основной пазухи. Далее, как и при трансназальном доступе, после удаления передней стенки основной пазухи резецировали медиальную стенку канала зрительного нерва и рассекали периорбиту.



В качестве оценки параметров доступов использовались следующие контрольные точки: 1 – место начала канала зрительного нерва, соответствующий зоне входа интраорбитальной порции зрительного нерва в одноименный канал, 2 – проксимальные отделы (культя) задней решетчатой артерии, 3 – наиболее дистальный, доступный при манипуляциях, участок зрительного нерва (рисунок 8).

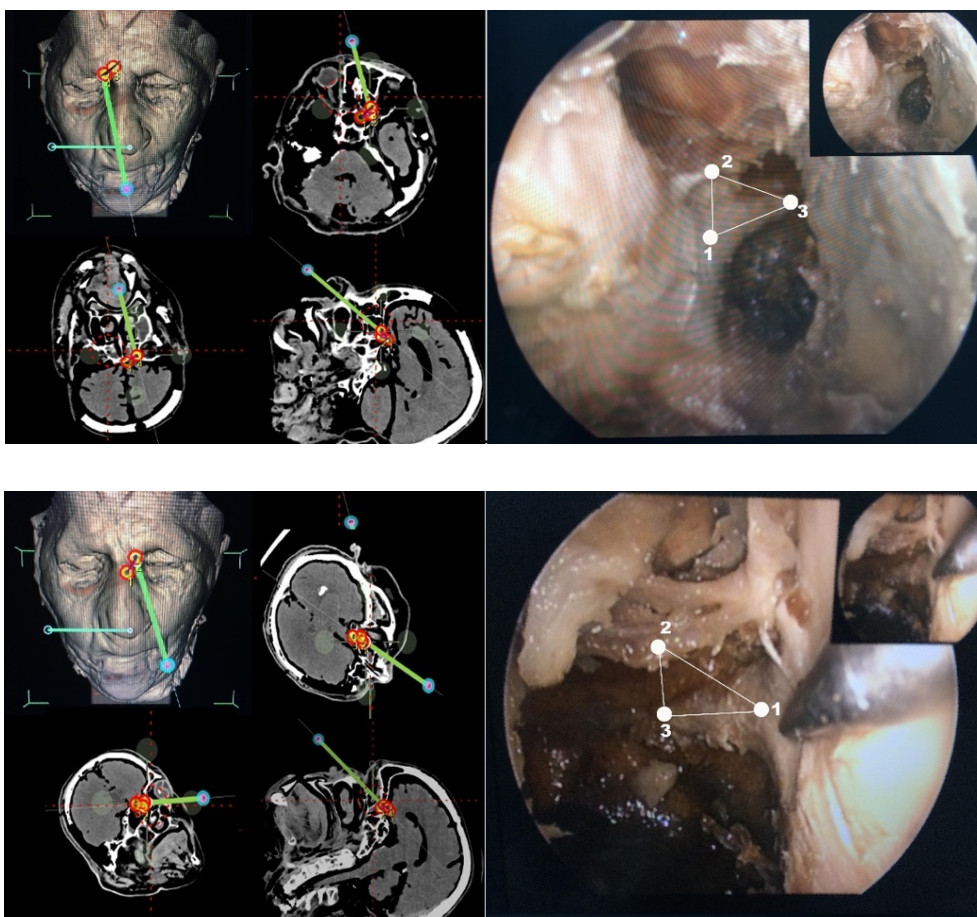


Рисунок 8 - Контрольные точки (обозначены цифрами) при трансназальном (верхний ряд) и трансорбитальном (нижний ряд) доступах к зрительному нерву. Вид на экране навигационной станции и мониторе эндоскопической стойки

Штатное программное обеспечение навигационной системы «Нейроплан» позволяет производить вычисление площадей и углов, что дало возможность во время исследования выполнить измерение следующих анатомо-хирургических параметров для каждого из доступов: 1) площадь зоны интереса, ограниченной точками 1-2-3 в мм<sup>2</sup>; 2) площадь декомпрессии (по 6 точкам) в мм<sup>2</sup>; 3) площадь декомпрессии канала зрительного нерва (по 6 точкам) в мм<sup>2</sup>; 4) длину разреза периорбиты в мм; 5) глубину операционной раны в мм; 6) горизонтальный угол атаки (мишень - точка 3) в градусах; 7) вертикальный угол атаки (мишень - точка 3) в градусах.

Технически площадь декомпрессии орбиты и декомпрессии канала зрительного нерва вычислялась по совокупности 6 точек, регистрируемых последовательно по периметру костного окна.

Глубина операционной раны определялась как расстояние от поверхности кожи вблизи верхней апертуры доступа (край ноздри при трансназальном доступе и край кожной раны при трансорбитальном). Углы операционного действия определялись согласно взаимному положению векторов, совпадающих с положениями навигируемого зонда в трехмерном пространстве, фиксируемых нажатием педали.

Полученные данные отражены в таблице 1. По полученным результатам можно выделить очевидные преимущества и недостатки того или иного хирургического доступа. В частности, отмечено, что площадь декомпрессии заметно больше, а глубина операционной раны меньше при трансорбитальном подходе. Особое значение этот факт принимает в отношении выполнения декомпрессии орбиты у пациентов с эндокринной офтальмопатией миогенной формы, течение которой осложнилось развитием оптической нейропатии, где существует высокая необходимость создания дополнительного пространства для пролабирования интраорбитальных структур.

Таблица 1 - Анатомо-хирургические параметры трансназального и трансорбитального доступов к медиальной стенке орбиты и каналу зрительного нерва

Препарат	Доступ	Площадь фигуры 1-2-3, мм <sup>2</sup>	Площадь декомпрессии, мм <sup>2</sup>	Площадь декомпрессии канала зрительного	Длина разреза периорбиты, мм	Глубина операционной раны, мм	Горизонтальный угол атаки, град	Вертикальный угол атаки, град
1	ТНД	32,8	350,2	39,5	21,6	70,5	13,1	18,7
	ТОД	35,6	361,0	27,3	31,2	38,9	13,5	34,2
2	ТНД	43,8	521,1	64,9	34,9	84,6	10,9	22,3
	ТОД	49,6	688,0	57,3	21,3	65	17	17,4
3	ТНД	40,0	584,6	44,1	27,3	71,2	14,6	11,1
	ТОД	40,9	667,5	44,5	37,7	47,7	24,0	30
4	ТНД	66,3	397,5	65,9	36,9	80,0	11,8	11,2
	ТОД	66,2	517,0	62,3	31,8	49,4	12,6	15,6

ТНД – трансназальный доступ ТОД – трансорбитальный доступ

Другим заключением стало, что площадь зоны интереса является константой для обоих доступов, ее величина вероятно зависит от антропометрических параметров.

Одной из задач данной работы стало оценить возможности каждого из доступов не только для широкой медиальной декомпрессии, но также для адекватной визуализации и декомпрессии канала зрительного нерва. Полученные результаты свидетельствуют о том, что заметных отличий по площади декомпрессии канала зрительного нерва нет.

Рассечение периорбиты – ключевой момент при выполнении декомпрессии орбиты при эндокринной офтальмопатии. Многие авторы высказываются таким образом, что гораздо важнее правильность вскрытия периорбиты, нежели сама площадь декомпрессии. Тем не менее, что при трансназальном, что при трансорбитальном доступах длина разреза периорбиты существенно не отличалась.

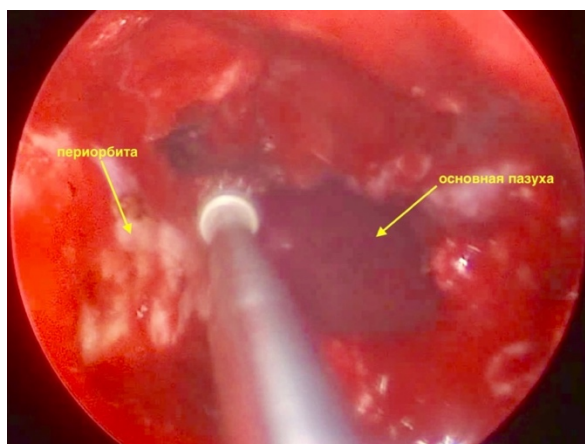
Кроме того, имеется тенденция к большим углам атаки как в горизонтальной, так и в вертикальной плоскостях при трансорбитальном доступе, что вероятно обусловлено меньшей глубиной операционной раны и возможностью латеральной тракции глазного яблока.

На основании проведенной работы разработаны и внедрены в практику методики эндоскопической медиальной декомпрессии и декомпрессии канала зрительного нерва, описанные ниже.

**Эндоскопическая трансназальная (экстраорбитальная) медиальная декомпрессия.** Для эндоскопической трансназальной экстраорбитальной медиальной декомпрессии в начале под контролем эндоскопа с углом обзора  $0^\circ$  или  $30^\circ$  и диаметром 4 мм визуализируют естественное соустье верхнечелюстной пазухи, которое расширяют до визуализации нижней стенки орбиты. В случаях затрудненной визуализации осуществляют резекцию крючковидного отростка и латерализацию средней носовой раковины. Далее производят удаление передних и задних ячеек решетчатой кости до передней поверхности клиновидной пазухи. Обязательным является также широкая резекция передней стенки клиновидной пазухи, визуализация ее латеральной стенки, борозд зрительного нерва, сонной артерии, оптико-каротидного кармана. После выполнения указанных этапов становится доступным определение бумажной пластинки решетчатой кости, формирующей основную часть внутренней стенки орбиты. В верхних отделах ячеек решетчатой кости, в большинстве случаев, становится доступным визуализация каналов передней и задней решетчатых артерий. Выше указанных структур располагается передняя черепная ямка. Это служит важным ориентиром для работы хирурга в ходе выполнения декомпрессии.

С помощью периостального элеватора бумажную пластинку деликатно перфорируют, не повреждая подлежащую периорбиту с последующей ее резекцией. Границами резекции

бумажной пластинки в верхнем направлении являются зона расположения передней и задней решетчатых артерий, в нижнем – место перехода внутренней стенки орбиты в нижнюю, в переднем направлении – проекция расположения носослезного протока, в заднем – передняя поверхность основной пазухи (при декомпрессии зрительного нерва – канал зрительного нерва). Стоит уточнить, что достаточно тонкая и легко поддающаяся резекции бумажная пластинка в области перехода в канал зрительного нерва переходит в прочную костную структуру, формирующая внутреннее полукольцо канала зрительного нерва, которую резецируют при необходимости осуществления декомпрессии зрительного нерва при оптической нейропатии. Также для декомпрессии зрительного нерва проводят резекцию глазничного отростка небной кости, формирующую задне-медиальную часть нижней стенки и являющейся нижней частью канала зрительного нерва. Для этих целей используют высокочастотный бор. В момент резекции названных структур необходимо постоянная ирригация физиологическим раствором для уменьшения риска термического повреждения зрительного нерва (рисунок 9).



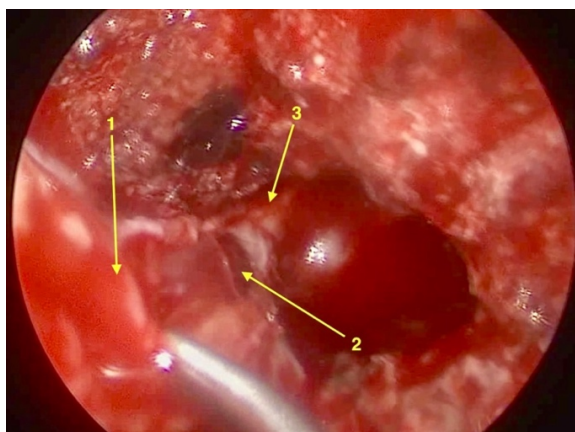
Истончение стенок канала правого зрительного нерва и вскрытие канала правого зрительного нерва.

Рисунок 9 - Интраоперационное фото (вид через эндоскоп с углом обзора 30°)

Также следует отметить, что чрезмерная резекция бумажной пластинки в переднем направлении, в области лобного углубления может стать причиной обструкции лобно-носового протока смещенными в данную область интраорбитальными структурами. Нарушенное, таким образом, дренирование лобной пазухи становится основой для развития различных воспалительных заболеваний.

В завершении операции после выполнения декомпрессии, рассекают линейно периорбиту вдоль внутренней прямой мышцы глаза. Легкое надавливание на глаз способствует смещению гипертрофированной жировой клетчатки или глазодвигательных мышц в сформированное костное окно, обеспечивая достижения эффекта декомпрессии.

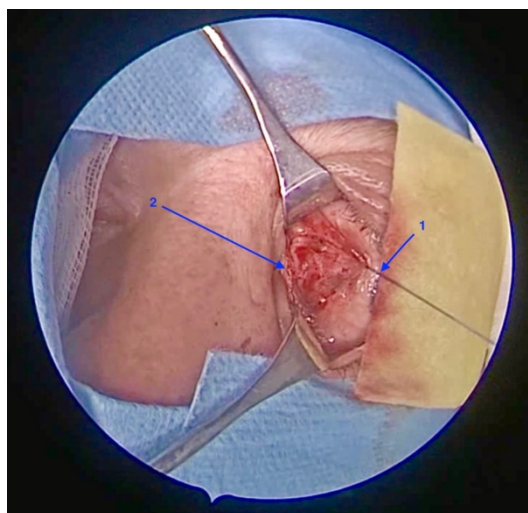
Операцию завершают установкой в полость носа гемостатических тампонов, которые удаляют через 1-2 суток после операции (рисунок 10).



Вскрытие периорбиты. 1 – периорбита, 2 – гипертрофированная медиальная прямая мышца справа, 3 – вскрытый канал правого зрительного нерва

Рисунок 10 - Интраоперационное фото (вид через эндоскоп с углом обзора 30°)

**Эндоскопическая интраорбитальная медиальная декомпрессия.** Для эндоскопической интраорбитальной медиальной декомпрессии применяют ретрокарункулярный доступ. Для этого, после предварительной инфильтрации местными анестетиками и сосудосуживающими препаратами, с помощью скальпеля выполняют разрез конъюнктивы между слезным мяском и полулунной складкой конъюнктивы. Конъюнктиву берут на держалку и смещают кнаружи (рисунок 11).



1 – держалка на конъюнктиве, 2 – смещенное слезное мяско

Рисунок 11- Интраоперационное фото. Разрез конъюнктивы и доступ к медиальной стенке левой орбиты

Затем рассекая подлежащие ткани, продолжают диссекцию по направлению к заднему слезному гребню. Достигнув его, рассекают надкостницу в вертикальной плоскости. Последующие этапы операции осуществляют под контролем эндоскопа с углом обзора 0°

или 30° и диаметром 4 мм. Выполняют поднадкостничную диссекцию. На этом этапе необходимо обеспечить защиту глаза с помощью гибкого ретрактора. В верхнем направлении диссекцию надкостницы выполняют до передней и задней решетчатых артерий, в нижнем направлении до перехода на нижнюю стенку орбиты. Для обеспечения широкой визуализации внутренней стенки орбиты решетчатые артерии коагулируют и пересекают. Далее с помощью высокочастотного бора или элеватора осуществляют перфорацию бумажной пластинки решетчатой кости позади от заднего слезного гребня. Границами декомпрессии в верхнем направлении являются передняя и задняя решетчатые артерии, в нижнем направлении – проекция перехода в нижнюю стенку орбиты.

Необходимо оставлять интактной костную перемычку между внутренней и нижней стенками орбиты, что уменьшает риск развития дистопии глаза и диплопии в послеоперационном периоде. После выполнения декомпрессии, рассекают линейно надкостницу вдоль внутренней прямой мышцы глаза. Операцию завершают послойным ушиванием раны и наложением давящей повязки в течение 24 часов.

У пациентов с эндокринной офтальмопатией, осложнённой оптической нейропатией, наряду с выполнением стандартной медиальной декомпрессией необходимо выполнить резекцию медиальной стенки орбиты вплоть до начала канала зрительного нерва с вовлечением последнего. Несмотря на высокую эффективность трансназального подхода, данная методика сопряжена с значительной травматизацией околоносовых пазух. Трансназальный эндоскопический доступ к медиальной стенке глазницы требует выполнения частичной резекции средней носовой раковины, широкого открытия верхнечелюстной пазухи, резекции ячеек решетчатой кости, что в некоторых случаях становится причиной инфекционно-воспалительных осложнений. Доступность интраорбитального доступа для этих задач была подтверждена в анатомической работе, описанной ранее.

### **Результаты исследования**

Основными задачами при декомпрессии орбиты у пациентов с эндокринной офтальмопатией, рефрактерной к консервативной терапии, являлись устранение «уродующего» экзофтальма, сохранение и улучшение остроты зрения, уменьшение диплопии. Конечной целью всех задач являлось улучшение качества жизни пациентов.

Для определения результатов лечения мы оценивали функциональные и косметические исходы, частоту развития осложнений, а также качество жизни через 3, 6 и 12 месяцев после завершения курса лечения по шкале GO-QoI.

Липэктомия была выполнена в 102 случаях – 40,6%, глубокая латеральная декомпрессия в 99 случаях (38%) (интраорбитальная в 79 случаях, экстраорбитальная – в 20

случаях), медиальная декомпрессия (МО) – в 21 случае (8,3%), эндоскопическая медиальная декомпрессия и декомпрессия зрительного нерва (ТНМЗН) – в 29 случаях (12%). Общее количество выполненных типов декомпрессии составило 251.

Липэктомия в изолированном виде была выполнена на 23 орбитах – 17,5% (12 пациентов). У данных пациентов применяли трансконъюнктивальный хирургический доступ. Среди пациентов с липогенным и смешанным вариантом течения липэктомии в комбинации с интраорбитальной латеральной декомпрессией осуществили в 58 случаях – 44,2% (31 пациентов). Липэктомии в комбинации с латеральной и медиальной декомпрессией произвели в 21 случае – 16,03% (11 пациентов). Нижняя декомпрессия была выполнена лишь в 1 случае (0,7%).

Изолированную эндоскопическую медиальную декомпрессию с декомпрессией зрительного нерва осуществили в 9 случаях (6,8%) – 5 пациентов. А в комбинации с латеральной декомпрессией в 20 случаях (15,3%) – 10 пациентов.

Наружная декомпрессия орбиты с применением интраоперационной навигации выполнена в 48 случаях (36,6%).

Среднее значение экзофтальма после декомпрессии орбиты составило  $21,11 \pm 1,33$  мм ( $P < 0,0001$ ). Таким образом, средний показатель регресса экзофтальма составил 4,22 мм ( $P < 0,0001$ ), что составляет 16,67% от исходных данных. Наиболее высокая степень регресса экзофтальма была в группе пациентов, перенесших сбалансированную декомпрессию орбиты и достигала в среднем 5 мм ( $P < 0,0001$ ). Наиболее низкие показатели были у пациентов после изолированной липэктомии - 1,84 мм ( $P < 0,0001$ ). Улучшение остроты зрения отмечено в среднем на 10,7% ( $P < 0,0001$ ). Оно было более значительным среди пациентов старше 50 лет и достигло 25,47% ( $P < 0,0001$ ), что, вероятнее всего, обусловлено более тяжелым дооперационным офтальмологическим статусом этой возрастной группы пациентов. Наиболее высокие показатели были достигнуты после эндоскопической медиальной декомпрессии и декомпрессии зрительного нерва, которые, в среднем составили 0,2 ( $P < 0,0001$ ). Стоит отметить, что выбор в пользу эндоскопической медиальной декомпрессии и декомпрессии зрительного нерва определяли в виду наличия у пациентов оптической нейропатии и миогенного варианта ЭО. Значимых отклонений между трансназальной или трансорбитальной медиальной декомпрессией и декомпрессией зрительного нерва выявлено не было.

Среднее значение полученного объема орбиты после наружной декомпрессии соответствовало  $22,72 \pm 2,89$  см<sup>3</sup>, что на 10,1% больше дооперационных данных ( $P < 0,0001$ ). Максимальное увеличение объема орбиты составило 2,75 см<sup>3</sup>, которое наблюдалось после сбалансированной декомпрессии орбиты. По данным цветного доплеровского сканирования

орбиты после декомпрессии были полученные следующие данные: МСС по глазной артерии составило  $31,96 \pm 4,89$  см/с (улучшение на 32,56%), КДС по глазной артерии -  $8,03 \pm 2,24$  см/с (улучшение на 43,61%), ИР глазной артерии -  $0,76 \pm 0,08$  (улучшение на 2,56%), СВГВ -  $7,36 \pm 2,37$  (улучшение на 3,34%) см/сек ( $P < 0,0001$ ).

Частота послеоперационной диплопии через 3 месяца после операции составило 48,46%, через 12 месяцев – 14,5%. При этом в 37,0% она отмечалась у пациентов до 50 лет, 57,1% - у пациентов старше 50 лет.

Осложнения хирургического лечения наблюдались у 6 пациентов (6 орбит – 4,5%). Интраоперационная ликворея была отмечена у 3 пациентов (3 орбиты – 2,9%). У одной пациентки (0,76%) отмечено развитие симблефарона, которое потребовало выполнение дополнительного хирургического вмешательства по коррекции положения нижнего века. У двух пациентов (1,5%) с эндокринной офтальмопатией липогенной формы после удаления экстраксонального жира определяли ограничение подвижности глаза кверху в виду сформировавшихся рубцово-спаечных изменений в проекции нижних прямой и косой мышц глаза. На фоне проведения курсов физиотерапевтического лечения отмечено лишь незначительное улучшение окуломоторики. С целью восстановления подвижности глазного яблока у данных пациентов выполнена операции по расслаблению нижней прямой мышцы.

Рецидив экзофтальма мы наблюдали у 2 пациентов (4 орбит – 3,05%) через 3 недели после выполнения костной декомпрессии орбиты, что потребовало прохождений курса пульса-терапии глюкокортикоидами. Из этих пациентов у 1 пациентки (1 орбита – 0,76%) потребовалось выполнение повторного хирургического вмешательства (медиальной декомпрессии).

С целью определения прогностических критериев эффективности хирургической декомпрессии орбиты у пациентов с эндокринной офтальмопатией проведен корреляционный анализ целевых показателей. На основании полученных данных можно достоверно сделать вывод о том, что чем выше степень увеличения объема орбиты после декомпрессии, тем больше регресс экзофтальма и повышение остроты зрения.

Также существует прямая корреляционная связь между степенью регресса экзофтальма с длиной медиальной ( $r=0,2$ ) и латеральной стенок орбиты ( $r=0,19$ ).

Более того, установлено, что чем больше вогнутость медиальной стенки орбиты, тем выше риск слабой степени повышения остроты зрения после медиальной декомпрессии, причем независимо от размеров медиальной прямой мышцы глаза.

Определено, что размеры латеральной прямой мышцы на прямую влияют на степень улучшения остроты зрения и уменьшения экзофтальма после декомпрессии орбиты.



Выявлено, чем меньше размеры медиальной прямой мышцы глаза, тем выше степень улучшения показателей гемодинамики орбиты после декомпрессии. Также, чем меньше толщина медиальной ( $r=0,2$ ) и латеральной прямой мышц ( $r=0,4$ ), тем больше регресс экзофтальма. Кроме этого, отмечено, чем меньше толщина медиальной прямой мышцы глаза, тем выше улучшение остроты зрения ( $r=0,04$ ).

Уточнено, чем больше регресс экзофтальма после декомпрессии орбиты, тем выше показатели МСС ( $r=0,02$ ), КДС ( $r=0,22$ ), ИР ( $r=0,25$ ), СВГВ ( $r=0,14$ ).

Установлено, чем меньше угол между латеральной и медиальной стенками орбиты, тем больше регресс экзофтальма после декомпрессии ( $r=-0,38$ ).

По результатам исследования определено, чем выше степень улучшения показателей гемодинамики орбиты МСС ( $r=0,01$ ), КДС ( $r=0,12$ ), ИР ( $r=0,07$ ), СВГВ ( $r=0,14$ ) после декомпрессии, тем выше степень улучшения остроты зрения. Однако, в большей степени улучшение остроты зрения зависело не от степени улучшения гемодинамических показателей, сколько от степени увеличения объема орбиты, что подчеркивает доминирующий компрессионный характер оптической нейропатии у пациентов с ЭО.

Уточнено, чем выше активность течения ЭО по шкале CAS до операции, тем меньше динамика улучшения остроты зрения после декомпрессии ( $r=-0,45$ ), больше толщина медиальной прямой мышцы глаза ( $r=-0,28$ ) и больше вогнутость медиальной стенки орбиты ( $r=0,49$ ).

Достоверной корреляционной связи между степенью регресса экзофтальма и улучшением остроты зрения после декомпрессии не получено.

Таким образом, в ходе проведенного анализа анатомических характеристик интраорбитальных структур, установлено, что увеличение толщины медиальной прямой более 5 мм, а латеральной прямой мышцы глаза более 4 мм, медиальная деформация медиальной стенки орбиты более 3 мм и угол вершины орбиты более  $45^\circ$  являются неблагоприятными факторами эффективности декомпрессии орбиты у пациентов с эндокринной офтальмопатией.

Декомпрессия эндоскопическим способом была выполнена в 53 случаях, а транскутанным способом – в 25 случаях. Основные характеристики пациентов и орбит представлены в таблице 2.

Таблица 2 - Основные характеристики пациентов и орбит до проведения декомпрессии

Показатели после декомпрессии	Метод декомпрессии орбиты	
	С применением видеоэндоскопии	Через транскутанный доступ
Количество пациентов	28	21
Средний возраст	43	46
Количество орбит	53	25

CAS $\geq$ 3 (кол-во орбит)	25	15
CAS $<$ 3 (кол-во орбит)	28	11
Липогенный (кол-во орбит)	5	5
Миогенный (кол-во орбит)	15	5
Смешанный (кол-во орбит)	33	15
Экзофтальм	26,72 $\pm$ 2,35	27,50 $\pm$ 0,71
Острота зрения	0,89 $\pm$ 0,13	0,90 $\pm$ 0,00
Объем орбиты	19,68 $\pm$ 1,55	18,30 $\pm$ 0,00
ПСС, см/с	24,83 $\pm$ 5,03	23,10 $\pm$ 0,99
ПДС, см/с	5,18 $\pm$ 2,51	7,76 $\pm$ 0,00
ИР	0,79 $\pm$ 0,10	0,62 $\pm$ 0,02
СВГВ см/с	6,49 $\pm$ 2,58	6,38 $\pm$ 1,57
Диплопия	27	17
Глубокая латеральная декомпрессия (кол-во орбит)	30	12
Медиальная декомпрессия (кол-во орбит)	10	6
Сбалансированная декомпрессия (кол-во орбит)	13	7

В результате проведенного сравнительного анализа групп исследования по таким критериям как: возраст пациентов, количество орбит, характер эндокринной офтальмопатии, активность течения заболевания, степень проявлений клинических симптомов, методика декомпрессии орбиты, можно сделать вывод, что обе группы исследования были однородны.

Основные результаты оперативного вмешательства при применении эндоскопического и открытого способов лечения представлены в таблице 3.

Таблица 3 - Результаты декомпрессии орбиты при применении эндоскопического и открытого способов

Показатели после декомпрессии	Метод декомпрессии орбиты	
	С применением видеоэндоскопии	Через транскутанный доступ
Экзофтальм	21,50 $\pm$ 1,21	21,81 $\pm$ 0,71
Острота зрения	0,81 $\pm$ 0,11	0,80 $\pm$ 0,03
Объем орбиты	<b>20,60 <math>\pm</math> 1,10</b>	19,20 $\pm$ 1,05
ПСС, см/с	34,35 $\pm$ 6,29	32,91 $\pm$ 6,02
ПДС, см/с	10,40 $\pm$ 0,99	9,87 $\pm$ 2,17
ИР	0,74 $\pm$ 0,07	0,70 $\pm$ 0,02
СВГВ см/с	8,49 $\pm$ 2,58	7,38 $\pm$ 1,57
Диплопия	<b>4 (14,8%)</b>	6 (35%)
Ликворея	1 (0,76%)	1 (0,76%)

Проводя сравнение отмечается некоторые преимущества трансорбитальных эндоскопических методов декомпрессии орбиты. В-первую очередь, меньшая степень развития диплопии в послеоперационном периоде. Также определяется некоторая больший объем орбиты и показатели гемодинамики орбиты. На ряду с указанными преимуществами,

совершенно очевидно, что эндоскопическая методика позволила избежать выполнения кожных разрезов и, соответственно, развития послеоперационного рубца, порой представляющих для пациента значимый косметический дефект. Это свидетельствует о возможности выполнения реконструкции орбиты малотравматичным методом с применением эндовидеоассистенции.

Вышеуказанные преимущества применения эндовидеоассистенции привели к уменьшению длительности восстановительного периода и сроков госпитализации (с 9-10 дней после традиционных методов до 3-5 дней после эндоскопических), что имеет важное экономическое и социальное значение в условиях современной медицины.

При каждом из вариантов декомпрессии пациентов, развитие интраоперационной ликвореи отмечено у одного пациента. Выполнено закрытие ликворной фистулы. Других послеоперационных осложнений в этой группе пациентов зафиксировано не было. Период наблюдения составил 1 год. Это свидетельствует о безопасности и эффективности применения методики эндовидеоассистирования в хирургическом лечении пациентов с ЭО.

По данным послеоперационной МСКТ у всех пациентов были достигнуты адекватная декомпрессия.

Таким образом, выявлено, что методика эндовидеоассистирования в хирургическом лечении пациентов с ЭО, предоставляя необходимое оптическое увеличение, хорошее освещение, улучшенный обзор операционного поля и малотравматичность операции, позволяет избежать нежелательных обширных послеоперационных рубцов и достичь хороших косметических и функциональных результатов.

С использованием методики безрамной нейронавигации декомпрессия орбиты была выполнена в 48 случаях (36,6%), без – в 30 случаях (22,9%) (таблица 4). Навигация может быть применима только при наружной декомпрессии глазницы по причине сохранности неподвижности только костных структур во время операции.

Таблица 4 - Основные характеристики пациентов и орбит до проведения декомпрессии

Показатели после декомпрессии	Метод декомпрессии орбиты	
	С навигацией	Без навигации
Количество пациентов	16	15
Средний возраст	45	43
Количество орбит	48	30
CAS $\geq$ 3 (кол-во орбит)	5	4
CAS $<$ 3 (кол-во орбит)	43	26
Липогенный (кол-во орбит)	5	5
Миогенный (кол-во орбит)	7	3
Смешанный (кол-во орбит)	36	22
Экзофтальм	25,72 $\pm$ 2,35	26,50 $\pm$ 0,71
Острота зрения	0,89 $\pm$ 0,13	0,90 $\pm$ 0,00

Объем орбиты	20,68 ± 1,55	19,30 ± 0,00
ПСС, см/с	23,83 ± 5,03	23,10 ± 0,99
ПДС, см/с	6,18 ± 2,51	7,76 ± 0,00
ИР	0,69 ± 0,10	0,62 ± 0,02
СВГВ см/с	6,49 ± 2,58	6,38 ± 1,57
Диплопия	6	5
Глубокая латеральная декомпрессия (кол-во орбит)	25	17
Медиальная декомпрессия (кол-во орбит)	3	2
Сбалансированная декомпрессия (кол-во орбит)	20	11

В результате проведенного сравнительного анализа групп исследования по таким критериям как: возраст пациентов, количество орбит, характер эндокринной офтальмопатии, активность течения заболевания, степень проявлений клинических симптомов, методика декомпрессии орбиты, можно сделать вывод, что обе группы исследования были однородны.

Основные результаты декомпрессии орбиты у пациентов с эндокринной офтальмопатией с применением нейронавигации и без нее представлены в таблице 5.

Таблица 5 - Результаты декомпрессии орбиты при применении безрамной навигации и без нее

Показатели после декомпрессии	Вид операции	
	С применением навигации	Без применения навигации
Экзофтальм	21,55 ± 1,18	23,50 ± 1,71
Острота зрения	0,89 ± 0,12	0,88 ± 0,1
Объем орбиты, см <sup>3</sup>	26,20 ± 1,10	24,00 ± 1,05
ПСС, см/с	33,35 ± 6,29	29,91 ± 6,02
ПДС, см/с	9,06 ± 2,42	6,74 ± 1,76
ИР	0,67 ± 0,10	0,73 ± 0,06
СВГВ см/с	7,45 ± 2,58	5,38 ± 1,57
Диплопия	7 (5,3%)	19 (14,5%)
Ликворея	0	3 (2,29%)

При сравнительном анализе установлено, что средние значения экзофтальма после декомпрессии были меньше в группе, где применяли интраоперационный навигационный контроль.

Степень изменения остроты зрения в обеих группах исследования статистически не отличались друг от друга.

При сравнительном анализе обеих групп исследования по средним значениям степени

увеличения объема орбиты отмечено, что в группе исследования, где точность декомпрессии контролировали навигационным поинтером, она была выше.

Средние значения показателей интраорбитальной гемодинамики были выше после декомпрессии орбиты, где использовали безрамную нейронавигацию.

Послеоперационная диплопия чаще встречалась у пациентов, перенесших хирургическую декомпрессию без интраоперационной навигации.

Благодаря возможности интраоперационного контроля точности декомпрессии, в данной группе пациентов удалось избежать развития интраоперационной ликвореи во всех случаях.

На основании данных предоперационного планирования и результатов хирургической декомпрессии орбиты, установлены необходимые объемы декомпрессии для достижения целевых значений экзофтальма. Так при липогенной форме ЭО для регресса экзофтальма на 1 мм необходимо создание дополнительного объема орбиты на 3,1%, при миогенной форме – 14,7%, при смешанной форме – 9,7%.

Таким образом, подтверждено, что использование интраоперационной безрамной навигации в декомпрессии орбиты у пациентов с эндокринной офтальмопатией позволило в большем проценте случаев и более эффективно устранить «уродующий» экзофтальм, восстановить гемодинамические интраорбитальные показатели и избежать интраоперационные осложнения.

### **Тактика декомпрессии орбиты у пациентов с эндокринной офтальмопатией**

Сроки выполнения реконструктивных вмешательств на орбите определяли в зависимости от тяжести клинических проявлений, степени компенсации функции щитовидной железы, динамики эффекта консервативной терапии.

Пациентам с неактивной фазой течения заболевания без признаков оптической нейропатии хирургическую декомпрессию проводят при достижении эутиреоидного состояния на протяжении не менее 6 месяцев. При этом первым этапом выполняют операцию на стороне орбиты с большим экзофтальмом, затем через 1 месяц на противоположной стороне. Промежуток между этапами хирургического вмешательства обусловлен созданием оптимальных условий для активизации и социальной адаптации пациентов, выполнений бытовых нужд без сторонней помощи.

В ситуациях, когда имеется активная фаза течения заболевания, с явлениями прогрессирующей оптической нейропатии хирургическое вмешательство проводят после установления неэффективности консервативной терапии, которая выполнялась на протяжении 2 недель. Если оптическая нейропатия характеризуется прогрессирующим снижением зрения и проявляется в одинаковой степени в двух орбитах, то за одно

хирургическое вмешательство следует выполнить весь возможный объем костной декомпрессии орбиты с двух сторон. При разных проявлениях оптической нейропатии – начинают с хуже видящего глаза, затем через 1 неделю проводят декомпрессию на противоположной стороне.

По достижении стабильного положения глазного яблока и зрительных функций правомерно обсуждение вопросов проведения хирургии по устранению косоглазия, а затем коррекции патологических изменений век.

Для определения объема предстоящей декомпрессии орбиты основополагающими являются показатель активности заболевания, характер эндокринной офтальмопатии, степень экзофтальма, степень проявлений оптической нейропатии. Определение объема необходимой декомпрессии соответствует следующему алгоритму (рисунки 12, 13).

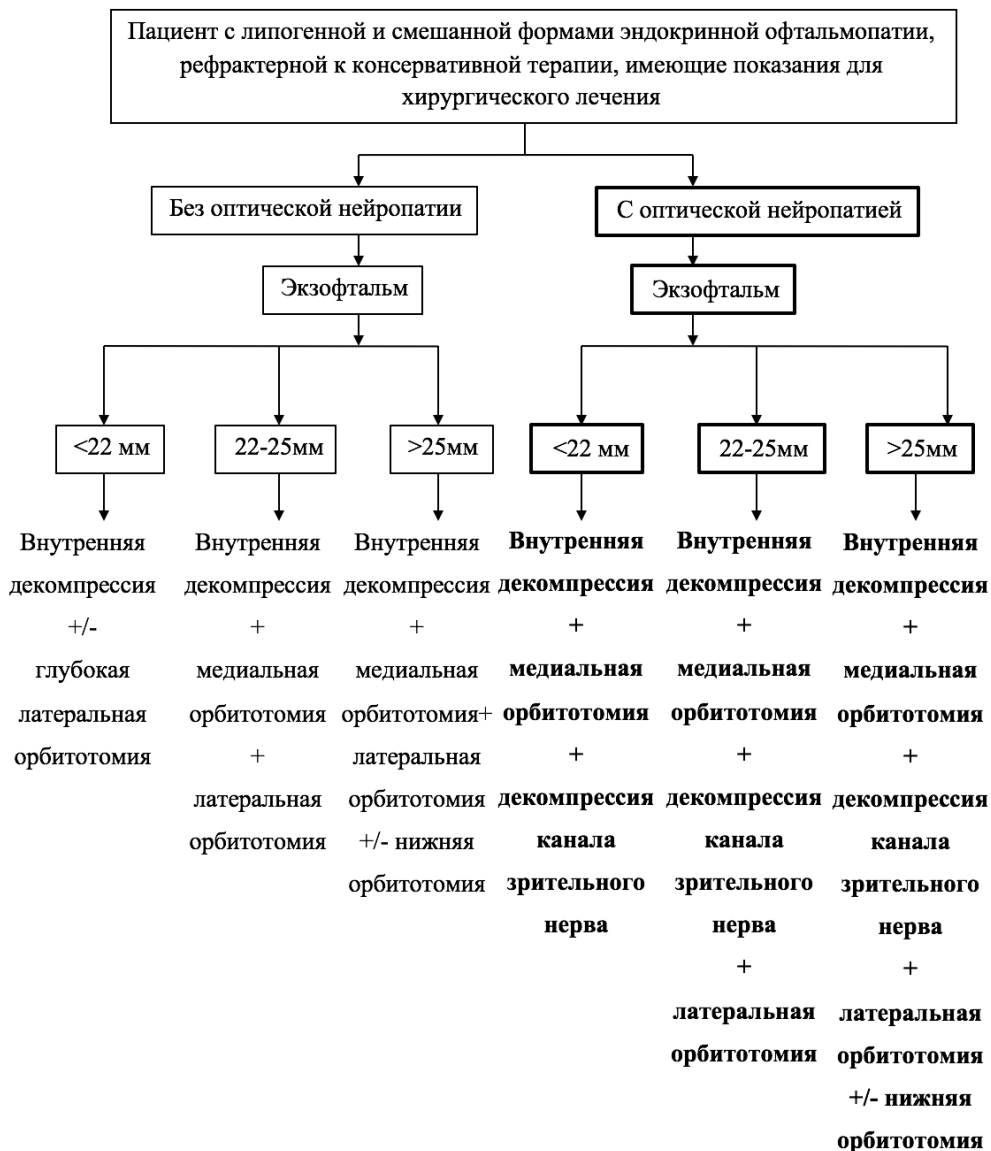


Рисунок 12 - Алгоритм выбора объема декомпрессии орбиты у пациентов с эндокринной офтальмопатией липогенной и смешанной форм

Существование различных хирургических доступов, внедряемых и используемых в ежедневной хирургической практике врачами различных специальностей при оказании помощи пациентам с эндокринной офтальмопатией создает существенное ограничение выбора в пользу того или иного хирургического коридора, который мог бы отвечать всем требованиям при выполнении хирургической декомпрессии орбиты. Зачастую, в клинических отделениях, отдают предпочтение тем методам, которые стали традиционными для конкретного отделения, но далеко не соответствуют современным достижениям медицины. Имеющаяся обстановка в этой области хирургии потребовала разработки четкого алгоритма выбора хирургического доступа для подхода к различным структурам орбиты при осуществлении декомпрессии с учетом современных технологий.

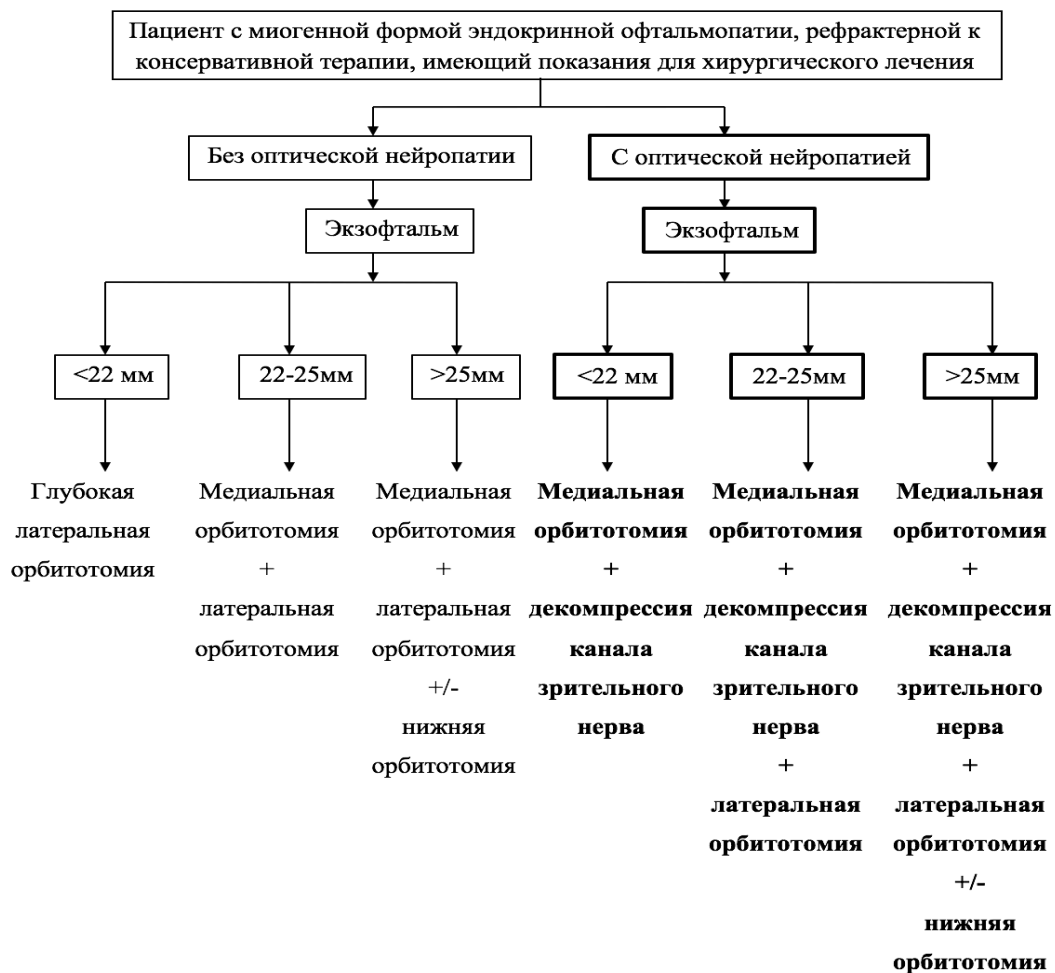


Рисунок 13 - Алгоритм выбора объема декомпрессии орбиты у пациентов с эндокринной офтальмопатией миогенной формы

При комбинации поражений глазодвигательных мышц объемы декомпрессии соответственно комбинируются (рисунок 14).



Рисунок 14 - Алгоритм выбора объема декомпрессии орбиты у пациентов с эндокринной офтальмопатией миогенной формы с оптической нейропатией, без экзофтальма

На основании полученных данных лечения 69 пациентов (131 орбит) разработан алгоритм выбора хирургического доступа при лечении данной категории больных (рисунки 15, 16).

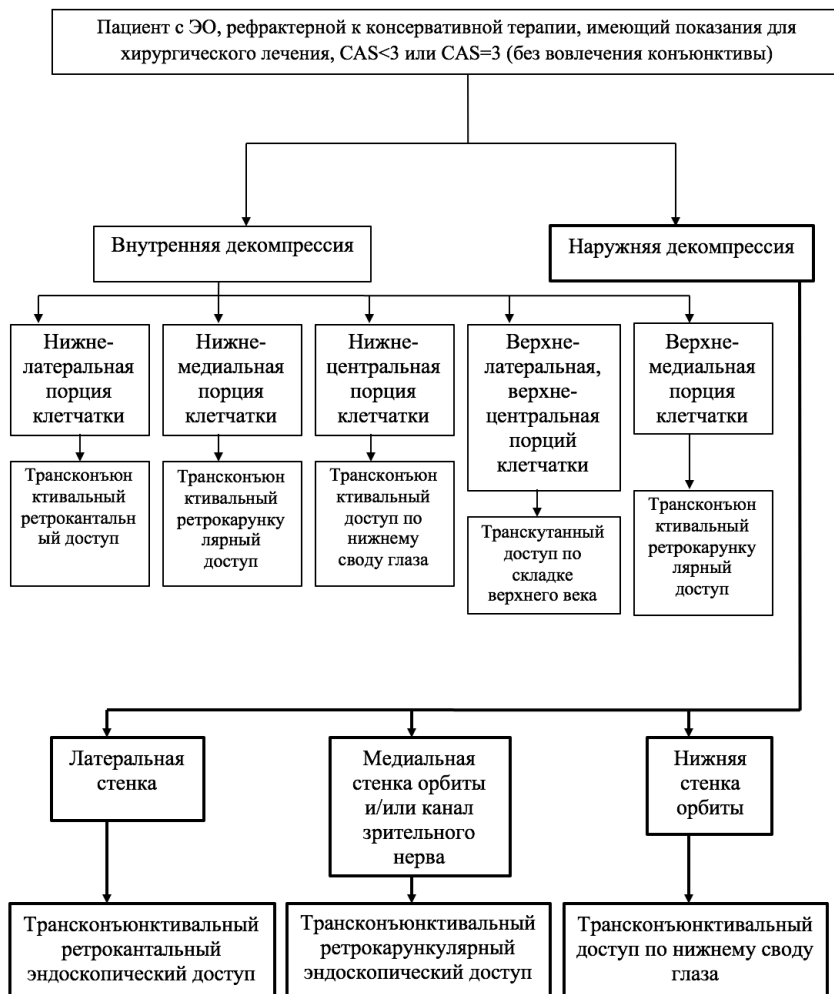




Рисунок 15 - Алгоритм выбора хирургического доступа для декомпрессии орбиты у пациентов с эндокринной офтальмопатией,  $CAS < 3$  или  $CAS = 3$  (без вовлечения конъюнктивы)



Рисунок 16 - Алгоритм выбора хирургического доступа для декомпрессии орбиты у пациентов с эндокринной офтальмопатией,  $CAS > 3$

Декомпрессия орбиты подразумевает собой не только резекцию одной из стенок глазницы или какой-нибудь порции околоорбитальной клетчатки, а также вскрытие периорбиты на заключительных этапах хирургического вмешательства. От правильности ее рассечения зависит декомпрессивный эффект, степень регресса клинических проявлений и частота развития вновь возникшей диплопии в послеоперационном периоде. Среди множества вариантов разреза периорбиты, наиболее эффективным является линейный разрез вдоль прямой мышцы глаза с последующим диагональным рассечением периорбитальных лоскутов по краям и отворачиванием их вверх, вниз, вперед и назад для прикрытия костных краев орбитотомического окна и предотвращения риска ущемления интраорбитальных

структур. Обязательным условием является сохранение интактной передней трети периорбиты. Именно на этой части будет располагаться глазное яблоко после его смещения кзади в условиях адекватно выполненной декомпрессии и липэктомии. Данная мера является высоко эффективной в отношении профилактики развития вновь возникшей или усугубления ранее имеющейся послеоперационной диплопии. Точность рассечения периорбиты дополнительно может быть проконтролирована навигационным поинтером.

### **Выводы**

1. Наиболее частыми симптомами у пациентов с эндокринной офтальмопатией, которым показана декомпрессия орбиты, являются экзофтальм – 97,7%, светобоязнь – 86,9%, ретробульбарная боль – 86,9%, диплопия – 71%. В 39% случаев наблюдается снижение зрения.

2. Предоперационная компьютерная томография орбиты с измерением вогнутости медиальной стенки, размеров глазодвигательных мышц и угла вершины орбиты могут быть использованы для прогнозирования результатов декомпрессии орбиты. Увеличение толщины медиальной прямой более 5 мм, а латеральной прямой мышцы глаза более 4 мм, медиальная деформация медиальной стенки орбиты более 3 мм и угол вершины орбиты более 45° являются неблагоприятными факторами эффективности декомпрессии орбиты у пациентов с эндокринной офтальмопатией.

3. Декомпрессия орбиты с применением безрамной нейронавигации позволяет увеличить объем орбиты на 8%, степень регресса экзофтальма на 9%, уменьшить частоту послеоперационной диплопии до 5,3%, снизить риски интраоперационной ликвореи. При липогенной форме эндокринной офтальмопатии для регресса экзофтальма на 1 мм необходимо создание дополнительного объема орбиты на 3,1%, при миогенной форме – 14,7%, при смешанной форме – 9,7%.

4. При трансорбитальной эндоскопической медиальной декомпрессии орбиты и зрительного нерва по сравнению с трансназальной эндоскопической медиальной декомпрессией орбиты и зрительного нерва площадь резекции медиальной стенки и канала зрительного нерва выше на 20% и 11% соответственно. Показатели глубины операционной раны и вертикального угла атаки больше при трансназальном доступе на 52% и 53% соответственно.

5. Эндоскопическая техника не имеет достоверных преимуществ по сравнению с традиционными методами хирургической декомпрессии орбиты в отношении регресса экзофтальма, улучшении показателей остроты зрения и гемодинамики орбиты, однако

позволяет избежать формирование видимых послеоперационных рубцов, в два раза уменьшить частоту послеоперационной диплопии.

6. В результате проведенного исследования средний показатель регресса экзофтальма составил 4,22 мм, улучшение остроты зрения отмечено на 10,7%. Частота послеоперационной диплопии через 3 месяца после операции составило 48,5%, через 12 месяцев – 14,5%. Диплопию в 37,0% отмечали у пациентов до 50 лет, 57,1% - у пациентов старше 50 лет. Осложнения хирургического лечения наблюдались в 4,5% случаев, рецидив экзофтальма в 3,1% случаев.

7. У пациентов с неактивной фазой эндокринной офтальмопатией ( $CAS < 3$ ), или активной фазы, без вовлечения конъюнктивы ( $CAS = 3$ ), декомпрессию орбиты следует выполнять через трансконъюнктивальные доступы. У пациентов с активной фазой эндокринной офтальмопатией ( $CAS > 3$ ) с вовлечением конъюнктивальной оболочки целесообразна комбинация транскутанных и трансназальных хирургических доступов. Линейное рассечение периорбиты вдоль прямой мышцы глаза с последующим диагональным рассечением периорбитальных лоскутов по краям и их отворачиванием является наиболее эффективным методом периорбитотомии.

8. Основными условиями высокой эффективности декомпрессии орбиты у пациентов с эндокринной офтальмопатией являются своевременное проведение комплексной консервативной терапии с последующим выбором оптимального хирургического доступа, полный объем внутренней и наружной декомпрессии.

### **Практические рекомендации**

1. Пациентам с показаниями для плановой декомпрессии орбиты необходимо иметь перед проведением операции стабильные показатели функции щитовидной железы на протяжении 6 месяцев. Промежуточный период между декомпрессиями двух орбит у одного и того же пациента следует сохранять в 1 месяц.

2. Экстренная операция проводится только в случае отсутствия эффективности комплексной консервативной терапии и нарастании оптической нейропатии, поражения роговицы и экзофтальма. Неэффективной терапию целесообразно считать при отсутствии улучшения клинических проявлений эндокринной офтальмопатии на протяжении двух недель.

3. С целью оценки эффективности декомпрессии орбиты целесообразно пациентам с ЭО выполнять цветное доплеровское сканирование глазной артерии и верхней глазничной вены до и после операции.

4. Мультиспиральная компьютерная томография головного мозга и орбит является наиболее предпочтительным методом предоперационного обследования глазницы у

пациентов с эндокринной офтальмопатией, позволяющей провести дифференциальную диагностику, а также оценку анатомических особенностей как самой орбиты, так и околоорбитальных структур.

5. При наличии у пациентов оптической нейропатии, характеризующейся прогрессирующим снижением зрения и проявляющейся в одинаковой степени в двух орбитах, то за одно хирургическое вмешательство следует выполнить весь возможный объем костной декомпрессии орбиты с двух сторон. При разных проявлениях оптической нейропатии – начинают с хуже видящего глаза, затем через 1 неделю проводят декомпрессию на противоположной стороне.

6. Выбор хирургического доступа должен быть адекватен предполагаемому объему манипуляций с учетом клинического варианта, тяжести и активности течения эндокринной офтальмопатии.

7. При наличии у пациентов неактивной фазы течения ЭО при декомпрессии орбиты предпочтение следует отдавать трансконъюнктивальным эндоскопическим доступам.

8. Пациентам в активной фазе течения заболевания с вовлечением конъюнктивы и необходимости выполнения наружной декомпрессии орбиты для резекции латеральной и нижней стенок глазницы оптимальными являются чрезбровный эндоскопический и субцилиарный доступы соответственно.

9. Пациентам в активной фазе течения заболевания с вовлечением конъюнктивы и необходимости выполнения резекции медиальной стенки орбиты следует использовать трансназальный эндоскопический доступ.

10. У пациентов, при необходимости медиальной декомпрессии и декомпрессии зрительного нерва, в условиях отсутствия изменений конъюнктивы, наиболее оптимальным является трансорбитальный эндоскопический способ.

11. С целью улучшения точности декомпрессии и периорбитотомии, а также минимизации интра- и послеоперационных осложнений при хирургической декомпрессии орбиты у пациентов с ЭО целесообразно применение интраоперационной безрамной нейронавигации. При липогенной форме эндокринной офтальмопатии для регресса экзофтальма на 1 мм необходимо создание дополнительного объема орбиты на 3,1%, при миогенной форме – 14,7%, при смешанной форме – 9,7%.

12. При липогенной и смешанной формах эндокринной офтальмопатии и отсутствии клинических проявлений оптической нейропатии при наличии у пациента экзофтальма до 22 мм рекомендовано проведение внутренней декомпрессии орбиты в сочетании или без с глубокой латеральной декомпрессией.

13. При липогенной и смешанной формах эндокринной офтальмопатии и отсутствии клинических проявлений оптической нейропатии при наличии у пациента экзофтальма 22 до 25 мм целесообразно выполнение сбалансированной декомпрессии орбиты, комбинирующей в себя медиальную и глубокую латеральную декомпрессию, а также внутреннюю декомпрессию.

14. При липогенной и смешанной формах эндокринной офтальмопатии и отсутствии клинических проявлений оптической нейропатии при наличии у пациента экзофтальма более 25 мм проводится внутренняя декомпрессия в сочетании с медиальной, глубокой латеральной и нижней декомпрессией.

15. При липогенной и смешанной формах эндокринной офтальмопатии и наличии клинических признаков оптической нейропатии при наличии экзофтальма до 22 мм наиболее эффективным является выполнение внутренней декомпрессии орбиты в сочетании с медиальной декомпрессией и декомпрессией канала зрительного нерва.

16. При липогенной и смешанной формах эндокринной офтальмопатии и наличии клинических признаков оптической нейропатии при наличии экзофтальма 22-25 мм целесообразно выполнение сбалансированной декомпрессии орбиты, комбинирующей в себя медиальную декомпрессию с декомпрессией канала зрительного нерва и глубокую латеральную декомпрессию, а также внутреннюю декомпрессию.

17. При липогенной и смешанной формах эндокринной офтальмопатии и наличии клинических признаков оптической нейропатии при наличии экзофтальма более 25 мм проводится внутренняя декомпрессия в сочетании с глубокой латеральной, нижней, медиальной декомпрессией и вскрытием канала зрительного нерва.

18. При миогенной форме эндокринной офтальмопатии и отсутствии клинических проявлений оптической нейропатии при наличии у пациента экзофтальма до 22 мм рекомендовано проведение глубокой латеральной декомпрессии.

19. При миогенной форме эндокринной офтальмопатии и отсутствии клинических проявлений оптической нейропатии при наличии у пациента экзофтальма от 22 до 25 мм целесообразно выполнение сбалансированной декомпрессии орбиты, комбинирующей в себя медиальную и глубокую латеральную декомпрессию.

20. При миогенной форме эндокринной офтальмопатии и отсутствии клинических проявлений оптической нейропатии при наличии у пациента экзофтальма более 25 мм проводится медиальная, латеральная и нижняя декомпрессия.

21. При миогенной форме эндокринной офтальмопатии и наличии клинических признаков оптической нейропатии при наличии экзофтальма до 22 мм наиболее

эффективным является выполнение медиальной декомпрессии с декомпрессией канала зрительного нерва.

22. При миогенной форме эндокринной офтальмопатии и наличии клинических признаков оптической нейропатии при наличии экзофтальма от 22 до 25 мм целесообразно выполнение сбалансированной декомпрессии орбиты в сочетании с декомпрессией канала зрительного нерва.

23. При миогенной форме эндокринной офтальмопатии и наличии клинических признаков оптической нейропатии при наличии экзофтальма более 25 мм проводится медиальная, латеральная и нижняя декомпрессия в сочетании с декомпрессией канала зрительного нерва.

24. При наличии у пациентов с ЭО гипертрофии слезной железы, обуславливающей косметически значимое смещение верхнего века, создавая имитацию его отечности, возможна резекция верхнего края орбиты в данной области, с целью создания дополнительного пространства для ее смещения,

25. Наиболее эффективным способом периорбитотомии при хирургической декомпрессии орбиты среди пациентов с ЭО является линейный разрез вдоль прямой мышцы глаза с последующим диагональным рассечением периорбитальных лоскутов по краям и отворачиванием их вверх, вниз, вперед и назад для прикрытия костных краев орбитотомического окна и предотвращения риска ущемления интраорбитальных структур.

26. При выполнении периорбитотомии в заключительных этапах хирургической декомпрессии орбиты среди пациентов с ЭО, с целью профилактики развития вновь возникшей или усугубления ранее имеющейся послеоперационной диплопии, обязательным условием является сохранение интактной передней трети периорбиты под глазным яблоком.

27. Факторами неблагоприятного результата хирургического лечения у пациентов с ЭО и зрительными нарушениями являются наличие вогнутости медиальной стенки орбиты по данным КТ, гипертрофия латеральной прямой мышцы глаза, CAS>3.

28. Основными условиями высокой эффективности декомпрессии орбиты у пациентов с эндокринной офтальмопатией являются своевременное проведение комплексной консервативной терапии с последующим выбором оптимальной хирургической тактики.

#### **Публикации по теме диссертации**

1. Каландари, А.А. Метод эндоскопии в реконструктивной хирургии краниоорбитальных повреждений. Часть 1. Переломы лобной пазухи и стенок орбиты / А.А. Каландари, О.В. Левченко // **Нейрохирургия.**- 2013.- №3.- С.66-71.

2. Использование современных методов в реконструктивной хирургии краниоорбитальных повреждений / О.В. Левченко, А.А. Каландари, И.М. Годков, Д.В. Давыдов, В.М. Михайлюков // Российский нейрохирургический журнал.-2014.-Т.VI, Спец. вып.: Поленовские чтения: материалы XIII Всерос. науч.-практ. конф., (Санкт-Петербург, 15-18 апреля 2014г.). - С.27.

3. Метод эндовидеоассистирования в реконструктивной хирургии краниоорбитальных повреждений / О.В. Левченко, А.А. Каландари, Д.В. Давыдов, И.М. Годков // Онкохирургия. - 2014. - Т.6, Спец. выпуск: Медицина XXI века “Междисциплинарный подход к патологии органов головы и шеи: тезисы II междисциплин. конгр. по забол. органов головы и шеи, (Москва, 27-29 мая 2014 г.). - С.81-82.

4. Возможность выполнения экстра-интракраниального микроанастомоза с использованием системы безрамной нейронавигации / В.А. Лукьянчиков, А.А. Каландари, В.А. Далибалдян, Е.В. Шестов, О.Ю. Нахабин, Н.А. Полунина, А.С. Токарев, И.В. Сенько, Е.В. Григорьева, Л.Т. Хамидова, И.В. Порошина // **Нейрохирургия.** - 2014. - №2. - С.66-72.

5. Каландари, А.А. Метод эндоскопии в реконструктивной хирургии краниоорбитальных повреждений. Часть 2. Трансорбитальные эндоскопические доступы и посттравматическая назальная ликворея / А.А. Каландари, О.В. Левченко, И.М. Годков // **Нейрохирургия.**- 2014.- №1.- С.83-89.

6. Левченко, О.В. Методика эндовидеоассистирования в хирургическом лечении пациентов с посттравматическими дефектами и деформациями лобной кости / О.В. Левченко, Д.В. Давыдов, А.А. Каландари // **Эндоскопическая хирургия.** - 2015.- №4.- С.39-43.

7. Метод видеоэндоскопии в реконструктивной хирургии вдавленных переломов передней стенки лобной пазухи / В.В. Крылов, О.В. Левченко, Д.В. Давыдов, А.А. Каландари // Сб. тезисов VII Всерос. съезда нейрохирургов, (Казань, 02-06 июня 2015г.). - Казань, 2015.- С.343.

8. Левченко О.В. Хирургическое лечение переломов стенок глазницы с применением методики эндовидеоассистенции / О.В. Левченко, Д.В. Давыдов, А.А. Каландари // Поленовские чтения: сб. тез. XIV Всерос. науч.-практ. конф., (Санкт-Петербург, 15-17 апреля 2015г.). - Санкт-Петербург, 2015. - С.133.

9. Операция обходного экстра-интракраниального шунтирования с помощью анастомоза между затылочной и задней нижней мозжечковой артериями / В.А. Лукьянчиков, Н.А. Полунина, Р.Н. Люнькова, А.С. Токарев, А.А. Каландари, В.А. Далибалдян, О.Ю. Нахабин, Е.В. Григорьева // **Нейрохирургия.** - 2015.- №1.- С.76-81.

10. Состояние нейрохирургической службы Российской Федерации / В.В. Крылов, А.Н. Коновалов, В.Г. Дашьян, Е.Н. Кондаков, С.В. Таяшин, С.К. Горельшев, О.Н. Древаль, А.А. Гринь, В.Е. Парфенов, П.И. Кушнирук, Д.А. Гуляев, В.С. Колотвинов, Д.А. Рзаев, К.Е. Пошатаев, Л.Я. Кравец, Р.А. Можейко, В.А. Касьянов, О.Б. Малышев, А.Ю. Кордонский, И.С. Трифонов, А.А. Каландари, Т.А. Шатохин, А.А. Айрапетян, В.А. Далибалдян, И.В. Григорьев, А.В. Сытник // **Нейрохирургия.** - 2016.- №3.- С.3-44.
11. Миниинвазивные методы хирургического лечения эндокринной офтальмопатии / О.В. Левченко, А.А. Каландари, А.Ю. Григорьев, Н.Ю. Кутровская, О.Н. Тимофеева // **Офтальмология.** -2017. -Т. 14, № 2.- С. 163-169.
12. Возможности трансорбитальных трансконъюнктивальных доступов и безрамной нейронавигации в хирургическом лечении пациентов с эндокринной офтальмопатией / О.В. Левченко, А.А. Каландари, А.Ю. Григорьев, Н.Ю. Кутровская, О.Н. Тимофеева, И.Ш. Рамазанов // Инновационные технологии в эндокринологии: сб. тез. III Всерос. эндокринологического конгр. с междунар. уч. (Москва, 1-4 марта 2017г.). - Москва: УП ПРИНТ, 2017. -С.395.
13. Состояние нейрохирургической службы Российской Федерации / В.В. Крылов, А.Н. Коновалов, В.Г. Дашьян, Е.Н. Кондаков, С.В. Таяшин, С.К. Горельшев, О.Н. Древаль, А.А. Гринь, В.Е. Парфенов, П.И. Кушнирук, Д.А. Гуляев, В.С. Колотвинов, Д.А. Рзаев, К.Е. Пошатаев, Л.Я. Кравец, Р.А. Можейко, В.А. Касьянов, А.Ю. Кордонский, И.С. Трифонов, А.А. Каландари, Т.А. Шатохин, А.А. Айрапетян, В.А. Далибалдян, И.В. Григорьев, А.В. Сытник // **Журнал Вопросы нейрохирургии им. Н.Н. Бурденко.** - 2017. - №1. - С.5-11.
14. Результаты хирургического лечения пациентов с эндокринной офтальмопатией с применением минимально инвазивных методов / О.В. Левченко, А.А. Каландари, Н.Ю. Кутровская, А.Ю. Григорьев, О.Н. Тимофеева, О.А. Левина, Е.В. Григорьева, К.В. Реваян // **Нейрохирургия.**- 2018.- №3.- С.31-38.
15. Лечение пациентов с оптической невропатией различного генеза методом гипербарической оксигенации / О.А. Левина, Н.Ю. Кутровская, О.В. Левченко, А.А. Каландари, К.В. Реваян // Head and Neck/Голова и шея. Российское издание. - 2018. - №2. - Прил.: Сб. тез. VI междисциплинар. конгр. по заболеваниям органов головы и шеи с междунар. уч., (Москва, 17–19 мая 2018 г.).-С.17-18.
16. Первый опыт использования гипербарической оксигенации у пациентов с оптической невропатией после эндоскопической трансназальной декомпрессии зрительного нерва при эндокринной офтальмопатии миогенной формы в активной фазе заболевания / О.А. Левина, Н.Ю. Кутровская, О.В. Левченко, А.А. Каландари // Гипербарическая физиология и медицина. – 2018. - №2: Баротерапия в комплексном лечении и реабилитации



раненных, больных и пораженных: избр. материалы 10-й конф., (Санкт-Петербург, 17-18 мая 2018г.). – С.21-23.

17. Эндоскопическая трансназальная декомпрессия зрительного нерва у больных в активной стадии эндокринной офтальмопатии / О.В. Левченко, А.А. Каландари, Н.Ю. Кутровская, С.В. Саакян, О.Г. Пантелеева, А.Ю. Григорьев, М.А. Эдже, О.Н. Тимофеева, К.В. Ревазян, О.А. Левина // Head and Neck/Голова и шея. Российское издание. - 2018. - №2. - Прил.: Сб. тез. VI междисциплинар. конгр. по заболеваниям органов головы и шеи с междунар. уч., (Москва, 17–19 мая 2018 г.). - С.21.

18. Эндоскопическая трансназальная декомпрессия зрительного нерва у пациентов с оптической нейропатией в активной стадии миогенной и смешанной формы эндокринной офтальмопатии / О.В. Левченко, А.А. Каландари, Н.Ю. Кутровская, А.Ю. Григорьев, М.А. Эдже, О.Н. Тимофеева, К.В. Ревазян, О.А. Левина // Московский хирургический журнал. - 2018.- №3(61): Инновации и практика: тезисы докл. VII конгр. московских хирургов, (Москва, 29-30 мая 2018 г.). - С.136.

19. Minimally invasive surgery of patients with endocrine ophthalmopathy / N. Kutrovskaia, V. Krylov, O. Levchenko, A. Kalandari, A. Grigoriev, O. Timofeeva, O. Levina, K. Revazyan // Neurosurgery – Facts, Fiction and Future: abstr. Congr. EANS 2018, (Brussels, 21-25 oct. 2018). - Brussels, 2018. - ePoster EP12054.

20. Transorbital endoscopic surgery / A. Kalandari, V. Krylov, O. Levchenko, N. Kutrovskaia, A. Grigoriev // Neurosurgery – Facts, Fiction and Future: abstr. Congr. EANS 2018, (Brussels, 21-25 oct. 2018). - Brussels, 2018. - ePoster EP4047.

21. Анатомическое исследование возможностей эндоскопической трансназальной и эндоскопической трансорбитальной медиальной орбитотомии и декомпрессии зрительного нерва / О.В. Левченко, А.А. Каландари, Д.Е. Закондырин, Н.Ю. Кутровская // **Нейрохирургия.** - 2019. - №21. - С.52-57.

22. Цветное доплеровское сканирование как метод оценки эффективности декомпрессии орбиты у пациентов с эндокринной офтальмопатией / О.В. Левченко, А.А. Каландари, А.Г. Носова, Н.Ю. Кутровская // **РМЖ. Клиническая офтальмология.** - 2019. - №3. - С.150-153.

23. Левченко, О.В. Место видеозендоскопии в хирургическом лечении пациентов с переломами верхней стенки орбиты / О.В. Левченко, А.А. Каландари, Н.Ю. Кутровская // **Нейрохирургия.** - 2019. - Т.21, №4. - С.50-56.

24. Трансорбитальная эндоскопическая медиальная орбитотомия и декомпрессия зрительного нерва у пациентов с эндокринной офтальмопатией, осложненной оптической

нейропатией / О.В. Левченко, А.А. Каландари, Н.Ю. Кутровская, К.В. Ревазян // **Журнал им. Н.В. Склифосовского «Неотложная медицинская помощь»**. - 2020. - Т.9, №1. - С.167-172.

25. Каландари, А.А. Хирургическая декомпрессия орбиты у пациентов с эндокринной офтальмопатией (обзор литературы) / А.А. Каландари, О.В. Левченко // **Нейрохирургия**. - 2020. - Т.22, №2. - С.90-97.

26. Трансорбитальное клипирование решетчатых артерий как метод ранней деваскуляризации при удалении краниоорбитальных опухолей / О.В. Левченко, А.Ю. Овчинников, А.А. Каландари, М.А. Эдже // **Российская оториноларингология**. – 2020. – Т.19, №5. – С.106–112.

27. Левченко О.В. Анатомическое обоснование и варианты трансорбитальных эндоскопических доступов (обзор литературы) / О.В. Левченко, К.В. Ревазян, А.А. Каландари // **Нейрохирургия**. – 2020. – Т. 22, №4. – С.81–86.

28. Оптическая когерентная томография и оптическая когерентная томография-ангиография в диагностике компрессии хиазмально-селлярной области / О.В. Левченко, Н.А. Гаврилова, А.Ю. Григорьев, А.А. Каландари, Н.Ю. Кутровская, О.Е. Тищенко, А.В. Кузьмина, А.В. Зиновьева // **Вестник офтальмологии**. – 2020. - Т. 136, №5. - С. 14-22.

**Список сокращений**

- АИТ – аутоиммунный тиреоидит  
АТ – антитело  
ВГВ – верхняя глазничная вена  
ГАГ – гликозаминогликаны  
ГДМ – глазодвигательные мышцы  
ГЛД – глубокая латеральная декомпрессия  
ДТЗ - диффузный токсический зоб  
ЗВП – зрительные вызванные потенциалы  
ЗН – зрительный нерв  
ИР – индекс резистентности глазной артерии  
КДС –конечная диастолическая скорость кровотока по глазной артерии  
ЛФ – ликворная фистула  
МСКТ – мультиспиральная компьютерная томография  
МСС – максимальная систолическая скорость кровотока по глазной артерии  
ОП – оптическая нейропатия  
ОФ – орбитальные фибробласты  
ПЛ – пластический лоскут  
рИФР-1 – рецептор к инсулиноподобному фактору роста-1  
рТТГ – рецептор к тиреотропному гормону  
СВГВ – скорость кровотока по верхней глазничной вене  
ТГ – тиреоглобулин  
ТМО – твердая мозговая оболочка  
ТНД – трансназальный доступ  
ТОД – трансорбитальный доступ  
ТПО – тиреопероксидаза  
ЦДС - цветное доплеровское сканирование  
ЩЖ – щитовидная железа  
ЭО – эндокринная офтальмопатия  
ЭОМ – экстраокулярные мышцы

Подписано в печать: 01.02.21  
Тираж: 100 экз. Заказ № 1090  
Отпечатано в типографии «Реглет»  
г. Москва, Ленинградский проспект д.74  
8(495)790-47-77 [www.reglet.ru](http://www.reglet.ru)