

Бань Екатерина Викторовна

**Исследование взаимосвязи стенозирования ипсилатеральной
внутренней сонной артерии, состояния гемодинамики глаза и зрительных
функций при диагностике и лечении острых артериальных нарушений
кровообращения сетчатки и зрительного нерва**

14.01.07 – Глазные болезни

АВТОРЕФЕРАТ
диссертации на соискание ученой степени
кандидата медицинских наук

Рязань, 2014 г.

Работа выполнена на кафедре глазных и ЛОР болезней государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Рязанский государственный медицинский университет имени академика И.П. Павлова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Рязань

Научный руководитель:

кандидат медицинских наук, доцент, Колесников Александр Вячеславович

Официальные оппоненты:

Шишкин Михаил Михайлович, доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой глазных болезней института усовершенствования врачей ФГБУ «Национальный медико-хирургический центр им. Н.И. Пирогова» Министерства здравоохранения и социального развития РФ, г. Москва

Рябцева Алла Алексеевна, доктор медицинских наук, профессор, руководитель офтальмологической клиники ГБУЗ МО «Московский областной научно-исследовательский клинический институт им. М.Ф. Владимирского», г. Москва.

Ведущая организация:

Федеральное государственное бюджетное военное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова» Министерства обороны Российской Федерации, г. Санкт-Петербург

Защита диссертации состоится «___» _____ 2014 г. в _____ часов на заседании диссертационного совета Д 208.120.03 при ФГБОУ ДПО ИПК ФМБА России по адресу: 123098 Москва, Волоколамское шоссе, д. 91

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ФГБОУ ДПО ИПК ФМБА России по адресу: 123098 Москва, Волоколамское шоссе, д. 91

Автореферат разослан «___» _____ 2014 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета
доктор медицинских наук, профессор

Овечкин Игорь Геннадьевич

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы исследования и степень ее разработанности

Острые ишемические заболевания сетчатки и зрительного нерва являются одной из ведущих причин слепоты и инвалидности по зрению у пациентов различных возрастных групп, что обуславливает актуальность дальнейшего изучения этой проблемы и совершенствования методов диагностики и лечения данной офтальмопатологии (Naughe S.S., 1997; Wong T.Y., 2002; Киселева Т.Н., 2001; Тарасова Л.Н. с соавт., 2003). В настоящее время остается дискуссионным вопрос о корреляции развития острого нарушения кровотока в артериальной системе органа зрения с состоянием брахиоцефальных сосудов, играющих роль источника окулярного кровоснабжения (Форофонова Т.И., 1985; Золотаревский А.В., 1987; Шершнева В.В., 1993; Fry C.L. et al., 1993; Бишеле Н.А., 2001; Makowiec-Tabernaska M., 2008). Недостаточно исследованы вопросы взаимосвязи риска возникновения, особенностей течения острых ишемических заболеваний глаза и степени стенозирования, характера атеросклеротических бляшек (АТБ) в каротидном бассейне (Сашнина А.В., 2005). Представляет интерес оценить состояние зрительных функций и гемодинамики органа зрения у лиц с диагностированным выраженным стенозом внутренней сонной артерии (ВСА) без явной окулярной патологии, что практически не отражено в данной литературе.

К настоящему времени накоплен опыт исследования внутриглазного кровотока при острых сосудистых заболеваниях сетчатки и зрительного нерва, однако взгляды авторов на диагностическую возможность различных методов определения состояния гемодинамики при указанных офтальмопатологиях расходятся (Кацнельсон Л.А., 1990; Харлап С.И., 2003; Котляр К.Е. с соавт., 2007; Соколов В.О., 2010; Dimitrova G., Kato S., 2010). В связи с тем, что питание передних отделов зрительного нерва и наружной трети сетчатой оболочки в основном осуществляется посредством системы задних коротких цилиарных артерий (ЗКЦА), представляется целесообразным более детально изучить изменения увеального кровотока при различных клинических формах острого нарушения кровообращения в сосудистом русле сетчатки, зрительного нерва и в зависимости от степени стенозирования ипсилатеральной внутренней сонной артерии, подобные работы в литературе не встречаются.

Проведенные ранее клинические исследования показали перспективность применения в комплексном лечении глазных заболеваний карбогенотерапии, обладающей многофакторным антигипоксическим действием (Нестеров А.П., 1976; Сидоренко Е.И., 1995; Pakola S.J. et al., 1993; Кенарская Е.Е., 2004;

Petropoulos I.K. et al., 2005). Однако в литературе практически отсутствуют результаты оценки зрительных функций и увеального кровотока при сочетанном применении медикаментозного лечения и карбогенотерапии у лиц с острой ишемической патологией сетчатки и зрительного нерва на фоне различного атеросклеротического сужения ипсилатеральной внутренней сонной артерии.

Следует также подчеркнуть малочисленность отечественных работ, посвященных влиянию реконструктивной хирургии каротидного бассейна при окклюзии или выраженном стенозировании его сосудов на зрительные функции и гемодинамику органа зрения (Киселева Т.Н., 2001; Сашнина А.В., 2005), что свидетельствует о необходимости дальнейших исследований.

Цель работы – комплексное исследование взаимосвязи стенозирования ипсилатеральной внутренней сонной артерии, состояния гемодинамики глаза и зрительных функций при диагностике и консервативном лечении острых артериальных нарушений кровообращения сетчатки и зрительного нерва (окклюзии центральной артерии сетчатки и ее ветвей, ишемической нейропатии).

Основные задачи работы:

1. Исследовать состояние брахиоцефальных артерий, выраженность стенозирования и характер атеросклеротических бляшек в ипсилатеральной внутренней сонной артерии при острой ишемической нейропатии, окклюзии центральной артерии сетчатки и её ветвей.
2. Оценить состояние зрительных функций и гемодинамики глаза при окклюзии или стенозе внутренней сонной артерии (выраженностью более 70%) у лиц без клинических проявлений острой сосудистой офтальмопатологии.
3. Исследовать состояние зрительных функций при острой ишемической нейропатии, окклюзии центральной артерии сетчатки и её ветвей с учетом взаимосвязи со степенью стенозирования ипсилатеральной внутренней сонной артерии.
4. Исследовать гемодинамику глаза при острой ишемической нейропатии, окклюзии центральной артерии сетчатки и её ветвей при различных степенях стенозирования ипсилатеральной внутренней сонной артерии.
5. Исследовать клиническую эффективность применения метода карбогенотерапии в комплексном консервативном лечении острой ишемической нейропатии, окклюзии центральной артерии сетчатки и её ветвей при разных степенях стеноза ипсилатеральной внутренней сонной артерии.
6. Изучить влияние каротидной эндартерэктомии на зрительные функции и увеальный кровоток при окклюзии или стенозе (выраженностью более 70%)

внутренней сонной артерии у лиц без клинических проявлений острой сосудистой офтальмопатологии.

Научная новизна работы

Впервые исследованы параметры увеального кровотока с применением двухкомпонентного анализа обработки реограмм и гемодинамические показатели в глазной артерии, центральной артерии сетчатки, задних коротких цилиарных артериях при острой ишемической нейропатии, окклюзии центральной артерии сетчатки и ее ветвей на фоне различного состояния каротидного бассейна и в зависимости от степени стенозирования ипсилатеральной внутренней сонной артерии.

Впервые исследовано влияние изолированного медикаментозного лечения и в комбинации его с карбогенотерапией на зрительные функции и увеальный кровоток при острой ишемической нейропатии, окклюзии центральной артерии сетчатки и ее ветвей (при различных степенях стенозирования ипсилатеральной внутренней сонной артерии).

Впервые проведен корреляционный анализ состояния зрительных функций со степенью стенозирования ипсилатеральной внутренней сонной артерии при острой ишемической нейропатии, окклюзии центральной артерии сетчатки и ее ветвей.

Впервые проведена оценка увеального кровотока (артериальной и венозной составляющей) при окклюзии или стенозе (выраженностью более 70%) внутренней сонной артерии у лиц без проявлений острой сосудистой офтальмопатологии.

Впервые исследовано состояние артериальной и венозной составляющих увеальной гемодинамики после каротидной эндартерэктомии по поводу окклюзии или выраженного стеноза внутренней сонной артерии у лиц без проявлений острой сосудистой офтальмопатологии.

Теоретическая значимость работы заключается в том, что на основании комплексной оценки состояния брахиоцефальных артерий установлены факторы риска развития острой ишемической нейропатии, окклюзии центральной артерии сетчатки и ее ветвей, к которым относятся гетерогенные, кальцинированные, полуконцентрические АТБ с неровной поверхностью в просвете ипсилатеральной внутренней сонной артерии; генерализованное атеросклеротическое поражение брахиоцефальных сосудов при окклюзии ЦАС и ее ветвей (в случае непроходимости ЦАС – сужение ВСА более 70%); наличие средних стенозов ВСА, способствующих эмболизации мелких ретинальных артерий и сосудов,

питающих зрительный нерв.

Практическая значимость работы заключается в обосновании практических рекомендаций по использованию в качестве диагностических критериев полученных показателей реоофтальмографии (РОГ) и цветового доплеровского картирования (ЦДК) с целью дифференциации острой ишемической нейропатии и ретинальной артериальной окклюзии при соответствующем стенозе ипсилатеральной ВСА и определения выраженности стенотического процесса внутренней сонной артерии на стороне развития сосудистой офтальмопатологии; по прогнозированию эффективности консервативной терапии у лиц с острой ишемической нейропатией (ОИН), окклюзией центральной артерии сетчатки или ее ветвей при различной степени стенозирования ипсилатеральной ВСА; по введению в схему лечения острых ишемических заболеваний сетчатки и зрительного нерва ингаляций карбогена для повышения результативности консервативной терапии; по использованию каротидной эндартерэктомии при окклюзии или стенозах ВСА более 70% с целью предупреждения возникновения острой сосудистой патологии на ипсилатеральной стороне; по введению в офтальмологическое обследование пациентов с окклюзионно-стенотическими поражениями каротидного бассейна методов РОГ и ЦДК с целью ранней диагностики дисциркуляторной патологии органа зрения. Результаты диссертационной работы включены в материалы сертификационного цикла кафедры глазных и ЛОР болезней ГБОУ ВПО РязГМУ Минздрава России, используются в III офтальмологическом отделении ГБУ РО «Клиническая больница им. Н.А. Семашко» и отделении сосудистой хирургии ГБУ РО «Областной клинический кардиологический диспансер» г. Рязани.

Методология и методы исследования

Исследование опиралось на различные концепции о наличии взаимосвязи между развитием ишемии органа зрения и поражением сосудов каротидно-verteбрального бассейнов, на теорию об основополагающей роли увеального кровотока в питании зрительного нерва и наружной трети сетчатки. Изучение качественных и количественных показателей, характеризующих состояние органа зрения, увеального и внутриглазного кровотоков, проводилось на основе анализа клинико-функциональных данных обследуемых пациентов, полученных с использованием современных инструментальных методов диагностики.

Основные положения, выносимые на защиту:

1. Основным фактором риска развития острого нарушения кровотока в центральной артерии сетчатки и ее ветвях является окклюзионно-стенотическое

поражение брахиоцефальных артерий генерализованного характера, причем в случае непроходимости центральной артерии сетчатки – выраженное (более 70%) сужение ипсилатеральной внутренней сонной артерии. Острая ишемическая нейропатия сопровождается стенотическими изменениями брахиоцефальных артерий различной выраженности в 76,5% и преимущественно связана со стенозом ипсилатеральной внутренней сонной артерии от 30 до 70%. Патология полей зрения, увеального и внутриглазного кровотока при выраженных окклюзионно-стенотических процессах во внутренней сонной артерии наблюдается даже при отсутствии офтальмологических жалоб.

2. С целью дифференциации различных клинических форм острого нарушения кровообращения в артериальной системе сетчатки и зрительного нерва, а также своевременного выявления при данных офтальмопатологиях окклюзии и выраженного стеноза ипсилатеральной внутренней сонной артерии применяются полученные в настоящем исследовании изменения показателей реоофтальмографии и цветового доплеровского картирования.

3. Эффективность консервативных методов лечения острой сосудистой окулярной патологии зависит от степени сужения ипсилатеральной внутренней сонной артерии. Применение карбогенотерапии (в комплексной консервативной терапии) является эффективным методом улучшения окулярного кровотока при острых нарушениях кровообращения сетчатки и зрительного нерва, что подтверждается выраженной положительной динамикой состояния зрительных функций и гемодинамики глаза. Каротидная эндартерэктомия улучшает гемодинамику глаза и зрительные функции при отсутствии острой окулярной патологии.

Степень достоверности и апробация результатов исследования

Достоверность результатов диссертационного исследования подтверждается достаточным количеством наблюдений, современными методами исследования, которые соответствуют поставленным в работе целям и задачам. Научные положения, выводы и рекомендации, сформулированные в диссертации, подкреплены убедительными фактическими данными, наглядно представленными в приведенных таблицах и рисунках. Подготовка, статистический анализ и интерпретация полученных результатов проведены с использованием современных методов обработки информации и статистического анализа.

Основные положения работы доложены и обсуждены на III Всероссийской научной конференции молодых ученых «Актуальные проблемы офтальмологии-2008» (г. Москва, 2008 г.); на заседании Рязанского областного общества офтальмологов (г. Рязань, 2008 г.); на научно-практических конференциях

молодых учёных ГОУ ВПО РязГМУ Росздрава (г. Рязань, 2008 и 2009 г.); на общепольничной конференции ГУЗ РКБ им. Н.А. Семашко (г. Рязань, 2009 г.); на научно-практической конференции «Актуальные вопросы современной медицины: взгляд молодого специалиста» (г. Рязань, 2010 г.); на межрегиональной научно-практической офтальмологической конференции «Актуальные вопросы офтальмологии» (г. Рязань, 2012 г.); на VII Всероссийской научной конференции молодых ученых «Актуальные проблемы офтальмологии» (постерный доклад) (г. Москва, 2012 г.). Диссертация апробирована на заседании кафедр глазных и ЛОР болезней, терапии ФПДО с курсом семейной медицины, ангиологии, сосудистой, оперативной хирургии и топографической анатомии, инфекционных болезней с курсом инфектологии ФПДО ГБОУ ВПО РязГМУ Минздрава России (24 июня 2013 года).

Материалы и результаты исследования представлены в 12 научных изданиях, в том числе в 2-х статьях, опубликованных в определенных ВАК РФ ведущих рецензируемых научных изданиях. Получено два патента на изобретения.

Структура диссертации

Диссертация изложена на 167 страницах машинописного текста, состоит из введения, обзора литературы, 3-х глав, отражающих результаты собственных исследований и их обсуждение, выводов, практических рекомендаций, приложения и списка литературы, включающего 256 источников, из них 125 отечественных и 131 зарубежных авторов. Иллюстративный материал содержит 40 таблиц и 21 рисунок.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Материал и методы исследования

Исследование выполнялось на кафедре глазных и ЛОР болезней государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Рязанский государственный медицинский университет имени академика И.П. Павлова» Министерства здравоохранения Российской Федерации. Для решения поставленных задач обследовано 240 человек (480 глаз) в возрасте от 34 до 82 лет. Первую (I) группу составили 153 пациента (75 мужчин, 78 женщин, средний возраст $61,4 \pm 10,5$ лет) с острыми нарушениями кровообращения в артериальной системе сетчатки и зрительного нерва, находившиеся на лечении в офтальмологическом отделении ГБУ РО «Клиническая больница им. Н.А. Семашко», среди которых 98 больных с острой ишемической нейропатией, 29 – с окклюзией ЦАС и 26 человек с непроходимостью ее ветвей. Вторая (II) группа была представлена 39 пациентами

(32 мужчины, 7 женщин, средний возраст $56,4 \pm 8,8$ лет) с окклюзией или стенозом более 70% внутренней сонной артерии без острой сосудистой офтальмопатологии, проходившими обследование и лечение в отделении сосудистой хирургии ГБУ РО «Областной клинический кардиологический диспансер». Третью (III, контрольную) группу составили 48 человек (26 мужчин, 22 женщины, средний возраст $61,1 \pm 10,0$ лет), не имеющие заболеваний органа зрения и изменений брахиоцефальных артерий. Анализ возрастных, половых характеристик, сопутствующей терапевтической, неврологической и эндокринной патологии в трех обследуемых группах и представленный в таблицах в диссертации подтверждает сопоставимость групп по данным критериям.

Проведено пять серий клинических исследований. Первая серия была направлена на определение состояния брахиоцефальных артерий в I и II группах. Для анализа распространенности атеросклеротического поражения каротидного и вертебрального бассейнов, степени выраженности стеноза ВСА и характера АТВ применялся метод дуплексного сканирования с помощью ультразвуковых аппаратов «General Electric Vivid Five» (США), SONOLINE G60S (Германия) и линейного датчика с частотой излучения от 2 до 6 МГц.

Вторая серия исследования заключалась в изучении зрительных функций и параметров увеального, внутриглазного кровотока во II группе. Методика комплексного офтальмологического обследования пациентов состояла из определения остроты зрения без коррекции и с коррекцией вдаль, авторефрактометрии, компьютерной кинетической и статической (программы 07, 32 и LVC) периметрии на анализаторе поля зрения «ОСТОРУS 900» (Швейцария), тонометрии по Маклакову, биомикроскопии, прямой и обратной офтальмоскопии в условиях медикаментозного мидриаза. Отдельным направлением исследования явилась оценка показателей увеального кровотока методом реоофтальмографии с использованием аппаратно-программного реографического комплекса «Мицар-РЕО-201» (г. Санкт-Петербург, Россия) и датчика по И.К. Чибирене, а именно: амплитуды реографической волны, коэффициента асимметрии глаз, скоростей и периодов быстрого и медленного кровенаполнения, венозного отношения, реографического коэффициента по Янтчу. Определение максимальной систолической (V_{\max}) и конечной диастолической (V_{\min}) скоростей кровотока, индекса резистентности (RI) в глазной артерии, ЦАС, латеральных и медиальных задних коротких цилиарных артериях осуществлялось у 21 человека (42 глаза) II группы методом цветового доплеровского картирования с применением ультразвукового прибора SONOLINE G60S (Германия) и линейного датчика с

частотой излучения от 5 до 10 мГц.

В рамках третьей серии исследования изучалось состояние зрительных функций и гемодинамики глаза в I группе при различном состоянии каротидного бассейна и в зависимости от степени атеросклеротического сужения ипсилатеральной внутренней сонной артерии. Для анализа параметров РОГ и ЦДК лица с острой ишемической нейропатией, окклюзией ЦАС и ее ветвей были разделены на четыре категории: без стеноза ВСА, с ее стенозом до 30%, от 30 до 70% и свыше 70%. Учитывая существенное влияние на интраокулярный кровоток внутриглазного давления и состояния центральной гемодинамики, мы исследовали эти показатели и стандартизировали по ним сформированные категории.

Четвертая серия была направлена на оценку зрительных функций и параметров увеального кровотока у лиц с острыми нарушениями кровообращения в артериальной системе сетчатки и зрительного нерва при различном состоянии ипсилатеральной ВСА на фоне применения изолированно стандартного медикаментозного лечения (СМТ, 84 человека) и в комбинации его с карбогенотерапией (69 человек). Ингаляции карбогена (97% O₂ и 3% CO₂) проводились ежедневно с помощью прибора «Полиаркон-12» (Россия) в течение 10 дней с первого дня поступления пациентов в стационар. Регистрация показателей осуществлялась трижды – до лечения, на 4-е и 10-е сутки.

В пятой серии исследовались зрительные функции и особенности увеальной гемодинамики у 35 пациентов (70 глаз) с окклюзией или стенозом внутренней сонной артерий более 70% через месяц после выполненной каротидной эндартерэктомии.

При статистической обработке результатов использовалась программа «STATISTICA» версии 6.1 фирмы «StatSoft». Учитывая наличие резко выпадающих из распределения полученных значений и в ряде случаев – малый объем выборки, применялись ранговые непараметрические критерии: А (Н, L), где А – медиана, L – нижний квантиль, Н – верхний квантиль, для сравнения показателей – U критерий Манна-Уитни. За уровень достоверности была принята вероятность различий 95,0% ($p < 0,05$) и 99,0% ($p < 0,01$). Для анализа взаимосвязи данных проведен подсчет линейной корреляции с помощью коэффициентов Пирсона и Спирмена.

Результаты работы и обсуждение

Результаты исследования состояния брахиоцефальных артерий

Изучая состояние каротидного и вертебрального бассейнов в I группе, установлено, что стенотическое поражение брахиоцефальных артерий при

окклюзии ЦАС или ее ветвей наблюдается в 96,0%. Причем в большинстве случаев (в 37,9% при окклюзии ЦАС и в 19,2% при окклюзии ее ветвей) диагностирован тотальный стеноз сосудов, сочетанное двухстороннее атеросклеротическое сужение внутренней и наружной сонных артерий (в 20,8% и в 19,2%) или двухсторонний изолированный стеноз ВСА (в 24,2% и в 30,8%). При острой ишемической нейропатии в 23,5% не выявлено патологии сонных и вертебральных сосудов, отмечена вариабельность распространенности атеросклеротического процесса в них при наличии такового, что, по нашему мнению, определяется равнозначным влиянием стенозирования брахиоцефальных артерий и нарушения кровообращения на местном микроциркуляторном уровне на вероятность развития ОИН.

Анализ выраженности стенозирования ипсилатеральной внутренней сонной артерии в I группе показал, что при острой ишемической нейропатии почти в половине случаев (52,0%) встречается умеренный стеноз ВСА от 30 до 70%, реже – малое сужение сосуда до 30% (24,0%) и стеноз внутренней сонной артерии более 70% (18,7%). Подобная закономерность была отмечена и при окклюзии ветвей ЦАС, что может свидетельствовать о высоком риске развития острого нарушения кровотока в задних коротких цилиарных и мелких ретинальных артериях уже при средней степени атеросклеротического сужения внутреннего каротидного сосуда. При непроходимости центральной артерии сетчатки, напротив, в основном наблюдалось стенозирование ВСА более 70% (39,3%) или ее окклюзия (32,2%) на стороне поражения.

При исследовании атеросклеротических бляшек в I группе выявлено преобладание гетерогенных АТБ (в 62,7% случаев при ОИН и в 50,0% при окклюзии ЦАС), кальцинированные бляшки чаще встречались при непроходимости ветвей центральной артерии сетчатки (66,7%). Неровная поверхность АТБ диагностирована в 64,3% при окклюзии ЦАС, в 41,3% случаев – при острых ишемических нейропатиях и в 33,3% – при окклюзии мелких ретинальных артерий. Изъязвление покрышки бляшки наблюдалось преимущественно при острых нарушениях кровотока в центральной артерии сетчатки и ее ветвях (в 32,1% и 54,2% случаев соответственно). В 42-46% случаев при непроходимости ЦАС и ее ветвей зафиксированы полуконцентрические или концентрические бляшки, в 10-12% – сегментарные. При острых ишемических нейропатиях отмечена вариабельность в локализации АТБ. Распространенность бляшек при окклюзии ретинальных сосудов была различной, при ОИН в основном (в 61% случаев) встречались локальные бляшки. Следует отметить, что

аналогичная структура АТБ преобладала во внутренних сонных артериях и во II группе, где отсутствовала острая окулярная патология. Таким образом, гетерогенные или кальцинированные, полуконцентрические и концентрические атеросклеротические бляшки с неровной или изъязвленной поверхностью являются потенциально опасными в плане эмболизации артерий сетчатки и зрительного нерва, что диктует необходимость своевременного хирургического удаления их из просвета внутренней сонной артерии при ее окклюзионно-стенотическом поражении.

Результаты исследования состояния зрительных функций и глазной гемодинамики при окклюзии или стенозе ВСА более 70% у лиц без острой сосудистой офтальмопатологии

Самыми распространенными жалобами во II группе были симптомы преходящей монокулярной слепоты или постепенное снижение остроты зрения. Основную категорию лиц с пониженной остротой зрения составили больные с односторонней или двухсторонней частичной атрофией зрительного нерва (6 человек – 40,0%), выявленной нами впервые. В меньшей степени снижение остроты зрения было обусловлено катарактой (26,7%), возрастной макулярной дегенерацией (20,0%) и аметропиями (13,3%), 14 человек не предъявляли «глазных» жалоб. Во II группе в 84,6% отсутствовали патологические изменения периферических границ поля зрения, в 15,4% отмечено концентрическое или секторальное его сужение. При исследовании центрального поля зрения были зарегистрированы неглубокие относительные парацентральные скотомы небольших размеров, преимущественно в нижне-носовом (в 30,8% случаев) и верхне-носовом секторах (в 28,2%), в 15,4% отмечено расширение слепого пятна, выявлено снижение средней светочувствительности сетчатки (в 82,0%), увеличение флюктуации (в 94,9%) и вариабельности дефектов более 5 dB (в 69,2%).

Оценка параметров РОГ во II группе показала достоверное ($p \leq 0,05$) уменьшение реографического коэффициента по Янтчу на 21% и амплитуды на 32% относительно нормы, свидетельствующее о снижении интенсивности кровенаполнения увеального тракта, ухудшение эластико-тонических свойств и кровотока в крупных артериях (снижение скорости и повышение периода быстрого кровенаполнения в 1,3 раза) и артериальных сосудов мелкого и среднего калибра (снижение скорости и повышение периода медленного кровенаполнения в 1,4 раза). При выполнении цветового доплеровского картирования наиболее выраженное ухудшение гемодинамических параметров выявлено в глазной и

центральной артерии сетчатки: снижение V_{\max} в 1,5 раза, V_{\min} в 1,3 раза в ГА и в 1,6 раза в ЦАС, повышение RI в ЦАС в 1,2 раза. В меньшей степени, но тоже достоверно уменьшался кровоток в медиальных и латеральных задних коротких цилиарных артериях: снижение V_{\max} в 1,2 раза, уменьшение V_{\min} и рост RI в 1,3 раза. Таким образом, у пациентов II группы обнаружен дефицит кровенаполнения в сосудах глазного яблока, несмотря на отсутствие острого ишемического поражения органа зрения, что, вероятно, обуславливает полученные патологические изменения зрительных функций и свидетельствует о потенциальном риске возникновения острой сосудистой катастрофы в артериальной системе сетчатки и зрительного нерва при выраженных стенозах или окклюзии ВСА.

Результаты исследования зрительных функций при острых нарушениях кровообращения в артериальной системе сетчатки и зрительного нерва, их корреляция со степенью стенозирования ипсилатеральной внутренней сонной артерией

При острой ишемической нейропатии установлена обратная сильная корреляционная связь (r -Пирсона = $-0,75$, $p \leq 0,01$), свидетельствующая о более низкой остроте зрения с увеличением стеноза ипсилатеральной ВСА. Корреляции остроты зрения со степенью стеноза внутренней сонной артерии при непроходимости ветвей ЦАС не выявлено (r -Спирмена = $-0,37$, $p > 0,1$), возможно, из-за вариабельности площади и локализации зоны ишемии.

Исследование центрального поля зрения при ОИН в 31,6% случаев показало наличие парацентральных скотом в ниже-носовом и в 24,5% – в ниже-височном секторах, в 48,0% – расширение слепого пятна. При окклюзии ветвей ЦАС в основном диагностировали парацентральные скотомы в верхне-носовом секторе (в 61,6%) и расширение слепого пятна (в 42,3%). Обнаружена обратная сильная корреляционная связь ($p \leq 0,01$) при данных офтальмопатологиях ($r = -0,81$ при ОИН и $r = -0,93$ при окклюзии ветвей ЦАС) между средней светочувствительностью сетчатки (MS) и степенью сужения внутренней сонной артерии, свидетельствующая о снижении MS с увеличением стеноза каротидного сосуда.

Результаты исследования интраокулярного кровотока при острой ишемической нейропатии, окклюзии центральной артерии сетчатки и ее ветвей при различном состоянии ипсилатеральной внутренней сонной артерии

Выявлено, что при острой ишемической нейропатии амплитуда и реографический коэффициент, характеризующие интенсивность увеального

кровенаполнения, достоверно снижались на 24% по сравнению с контрольной группой в категории с отсутствием стенозирования ВСА и далее – на 48%, 63% и 79% в категориях малого, среднего и выраженного стеноза каротидной артерии соответственно. Установлено повышение ($p \leq 0,05$) коэффициента межочулярной асимметрии относительно нормы во всех категориях атеросклеротического сужения ипсилатеральной внутренней сонной артерии, наиболее выраженное при окклюзии или стенозе ВСА более 70% (увеличение в 7,1 раза). Отмечено, что снижение эластичности и повышения тонуса артериальных сосудов различного калибра, а также скорость кровотока по ним достоверно ($p \leq 0,05$) ухудшается прямопропорционально степени стенозирования ВСА на стороне развития ОИН. При окклюзии ЦАС и ее ветвей статистическая обработка результатов РОГ с целью выявления достоверных различий проводилась только в категориях со стенозом внутренней сонной артерии от 30 до 70% и более 70% из-за малого количества пациентов, не имеющих поражение каротидного сосуда или его малый стеноз. Сравнение указанных категорий показало подобные закономерности изменения параметров РОГ с увеличением стенозирования ВСА, как и при острой ишемической нейропатии: ухудшение показателей в среднем в 2 раза в категории выраженного стеноза по сравнению со средним сужением ипсилатеральной внутренней сонной артерии, больше ($p \geq 0,05$) при окклюзии ЦАС, чем при непроходимости ее ветвей. Обнаружено, что наибольший дефицит увеального кровенаполнения наблюдается при острой ишемической нейропатии. В паре ОИН-окклюзия ЦАС при умеренных стенозах ВСА выявлены достоверные различия ($p \leq 0,05$) по величинам, отражающим кровенаполнение и эластико-тонические свойства средних и мелких сосудов хориоидеи (уменьшение скорости и повышение периода медленного кровенаполнения в 2 раза при ОИН), при выраженном сужении ВСА – практически по всем исследуемым параметрам (ухудшение их в среднем в 1,4 раза при ОИН, кроме венозного отношения и коэффициента асимметрии. В паре ОИН-окклюзия ветвей ЦАС выявлены достоверные различия ($p \leq 0,05$) по всем показателям РОГ, кроме венозного отношения, и при умеренном, и при выраженном стенозировании ипсилатеральной ВСА (ухудшение их в среднем в 1,5 раза при ОИН). Таким образом, существенное влияние на состояние кровенаполнения в увеальном тракте, эластико-тонические свойства сосудов хориоидеи и при острой ишемической нейропатии, и при окклюзии ЦАС, ее ветвей оказывает выраженность атеросклеротического сужения внутренней сонной артерии на стороне офтальмопатологии – чем больше стеноз, тем значительнее

гемодинамические нарушения.

Установлено, что при отсутствии патологии ипсилатеральной внутренней сонной артерии или наличии ее малого стеноза ухудшение параметров цветового доплеровского картирования в большей степени наблюдается в артериях, преимущественно осуществляющих кровоснабжение сетчатки или зрительного нерва. При непроходимости ретинальных сосудов – в ЦАС (снижение V_{\max} в 1,9 раза, V_{\min} в 2,1 раза, повышение RI в 1,3 раза), а при острой ишемической нейропатии – в задних коротких цилиарных артериях (снижение V_{\max} в среднем в 1,5 раза, V_{\min} в 1,8 раза и повышение RI в 1,2 раза). Умеренное или выраженное стенозирование ВСА у лиц с ОИН помимо нарушения кровотока в ЗКЦА приводит к достоверному ухудшению гемодинамических показателей в ЦАС (относительно нормы), что усугубляет течение ишемического процесса. Полученное уменьшение систолической и диастолической скоростей кровотока в ЗКЦА свидетельствует о дефиците увеального кровенаполнения при окклюзии ретинальных артерий в категориях стеноза ВСА от 30 до 70% и свыше 70%, несмотря на то, что хориоидальные сосуды участвуют только в питании наружных слоев сетчатой оболочки.

Результаты исследования зрительных функций и гемодинамики глаза у лиц с острой ишемической нейропатией, окклюзией центральной артерии сетчатки и ее ветвей при различном состоянии ипсилатеральной внутренней сонной артерии на фоне применения медикаментозной терапии и сочетания ее с карбогеном

При острой ишемической нейропатии наиболее выраженное увеличение остроты зрения зафиксировано на 10-е сутки в категориях с отсутствием или малыми стенозами ВСА, причем, как при использовании изолированно СМТ, так и при сочетании ее с карбогеном (рисунок 1). В последнем случае острота зрения была достоверно выше в 1,5-2 раза, улучшение ее наблюдалось уже к 4-ым суткам карбогенотерапии. При умеренном и выраженном атеросклеротическом сужении внутренней сонной артерии отмечены практически сопоставимые значения прибавки остроты зрения во все сроки на фоне указанных видов лечения, в категории со стенозом каротидного сосуда более 70% они не превышали 0,02. Минимальное улучшение остроты зрения при непроходимости ЦАС зарегистрировано лишь на 10-е сутки в категории среднего стеноза ВСА, повышение ее при изолированном применении медикаментозного лечения и в комбинации с карбогеном составила 0,02 и 0,03 соответственно. Ингаляции карбогена у лиц с окклюзией ветвей ЦАС привели к наибольшей прибавке остроты зрения (0,3) только к 10-ым суткам и при сужении ВСА от 30 до 70%

(рисунок 1).

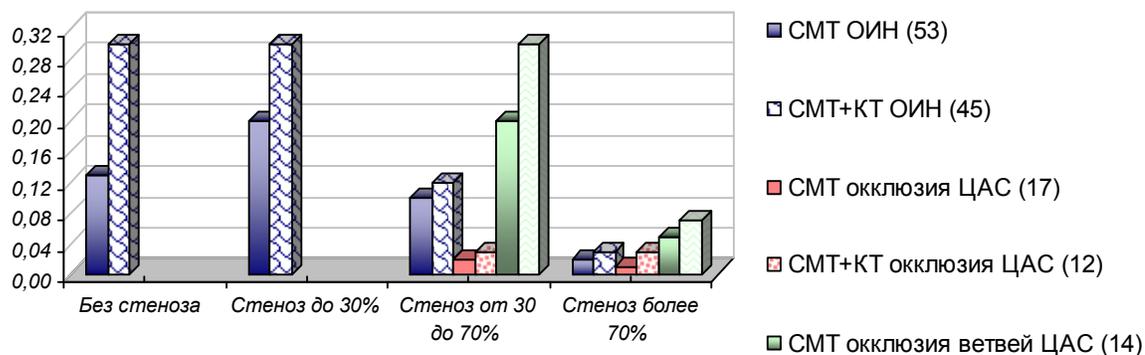


Рисунок 1 – Динамика остроты зрения на 10-е сутки у лиц с острой ишемической нейропатией, окклюзией ЦАС и ее ветвей при различном состоянии ипсилатеральной ВСА на фоне стандартной медикаментозной терапии и сочетании ее с карбогеном

Значительное увеличение средней светочувствительности сетчатки в квадранте с преимущественной локализацией скотом выявлено при острой ишемической нейропатии в категории без стенозов ВСА уже на 4-е сутки применения изолированно СМТ (1,4 dB) и в комбинации ее с карбогенотерапией (3,0 dB) с последующим ее ростом до 2,4 dB и 4,9 dB соответственно. В меньшей степени MS улучшалась при малых и средних атеросклеротических сужениях каротидного сосуда, но прибавка ее при использовании ингаляций карбогена была достоверно выше (в среднем в 2 раза) относительно таковой при стандартном медикаментозном лечении. В категории выраженного стеноза ВСА практически отсутствовали положительные изменения средней светочувствительности сетчатки как на фоне СМТ, так и при сочетании ее с карбогеном. Проведение статической компьютерной периметрии при острых нарушениях кровообращения в ЦАС было невозможным из-за низких данных визометрии. При непроходимости ветвей центральной артерии сетчатки анализ MS показал ее улучшение только в категории умеренного стенозирования ипсилатеральной ВСА, причем наиболее выраженное и достоверное к 10-ым суткам в группе, где применялась карбогенотерапия (4,2 dB против 1,8 dB). Так же, как и при ОИН, в категории со стенозами ВСА свыше 70% при окклюзии мелких ретинальных артерий MS оставалась практически неизменной (рисунок 2).

Оценка параметров РОГ у лиц с острой ишемической нейропатией до, на 4-е и 10-е сутки применения медикаментозного лечения показала достоверные ($p \leq 0,05$) различия только по показателям, характеризующим суммарное кровенаполнение увеального тракта: увеличение амплитуды и реографического коэффициента в среднем в 1,2 раза на 10-е сутки в категориях с отсутствием патологии

ипсилатеральной ВСА, с малыми и умеренными ее стенозами (рисунок 3). В этих же категориях отмечались положительные изменения хориоидальной гемодинамики и при использовании карбогена, однако, в отличие от изолированно СМТ, обнаружено достоверное улучшение (в среднем в 2-2,5 раза) практически всех параметров РОГ, кроме коэффициента межокулярной асимметрии уже к 4-ым суткам лечения. Достоверных различий по показателям увеального кровотока до и после медикаментозной терапии и сочетания ее с карбогеном в категории стенозирования ВСА более 70% не выявлено. Однако установлено повышение коэффициента межокулярной асимметрии (особенно на фоне карбогенотерапии) относительно исходных значений, достоверное по сравнению с таковым в категориях меньшего стенозирования ВСА. Это можно объяснить системным эффектом карбогена – улучшением увеальной гемодинамики в парном глазу в связи с отсутствием выраженных атеросклеротических процессов в контрлатеральной ВСА, в то время, как на стороне офтальмопатологии вследствие выраженного стеноза сонной артерии дефицит кровотока сохраняется.

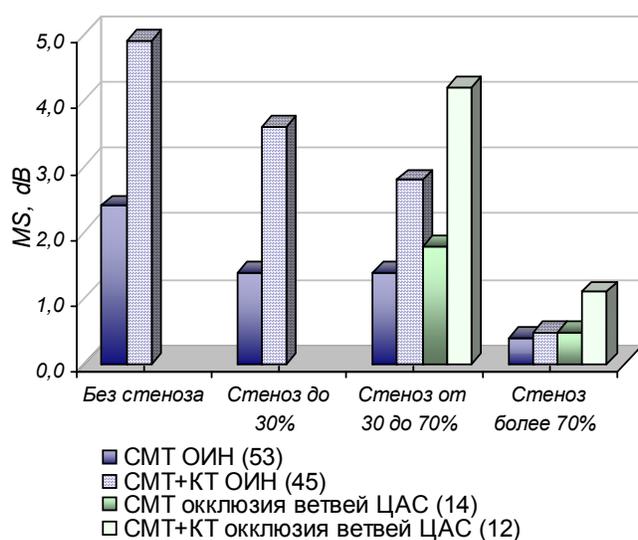


Рисунок 2 – Динамика средней светочувствительности сетчатки на 10-е сутки у лиц с острой ишемической нейропатией, окклюзией ветвей ЦАС при различном состоянии ипсилатеральной ВСА на фоне СМТ и сочетании ее с карбогеном

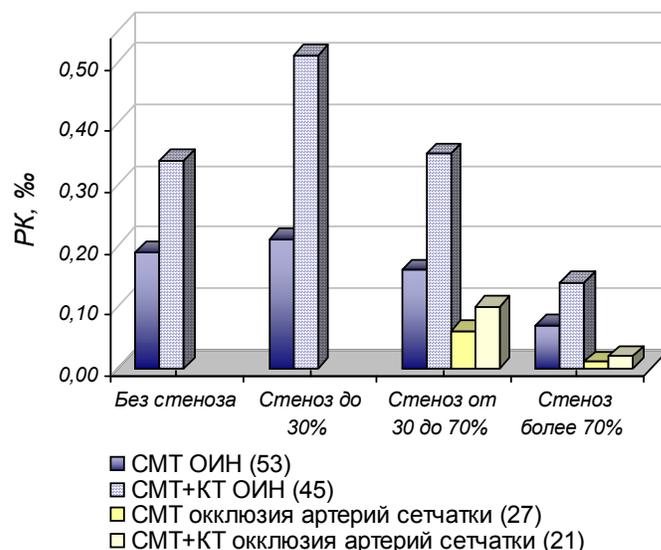


Рисунок 3 – Динамика реографического коэффициента на 10-е сутки у лиц с острой ишемической нейропатией и окклюзией артерий сетчатки при различном состоянии ВСА на фоне СМТ и сочетании ее с карбогеном

Улучшение кровенаполнения увеального тракта при острых нарушениях кровообращения в артериях сетчатки в большей степени выявлено на 10-е сутки при сочетанном применении медикаментозной терапии и карбогена у лиц с умеренным стенозированием ипсилатеральной ВСА, о чем достоверно

свидетельствуют достоверно более выраженное повышение амплитуды, реографического коэффициента, скорости быстрого кровенаполнения, уменьшение периода быстрого кровенаполнения и венозного отношения. Следует отметить, что положительная динамика показателей РОГ на фоне консервативного лечения наблюдалась в основном при острой ишемической нейропатии, а не при окклюзии ретинальных артерий. Достоверные различия по гемодинамическим параметрам при сравнении данных офтальмопатологий в соответствующих категориях стенозирования ВСА были получены только при применении карбогена. Таким образом, добавление в схему лечения карбогена при острой ишемической нейропатии и окклюзии ретинальных артерий приводит к более выраженным положительным изменениям зрительных функций и практически всех реофтальмологических показателей в 2-2,5 раза во все сроки наблюдения. Достоверное улучшение гемодинамики глаз при ОИН на фоне сочетания СМТ с карбогенотерапией наблюдается уже на 4-е сутки, при непроходимости ретинальных сосудов – только к концу срока лечения. Доказана зависимость эффективности применения при ОИН и окклюзии ретинальных артерий изучаемых видов консервативной терапии от степени стенозирования ипсилатеральной внутренней сонной артерии.

Результаты каротидной эндартерэктомии при окклюзии или стенозе ВСА более 70% у лиц без острой сосудистой офтальмопатологии

Результаты исследования зрительных функций и увеальной гемодинамики через месяц после проведения каротидной эндартерэктомии показали эффективность хирургического вмешательства, что подтверждается уменьшением частоты возникновения (на 17,0%) или прекращением приступов amaurosis fugax, расширением периферических границ поля зрения в 11,4% (с их нормализацией в 5,7%), увеличением общей средней светочувствительности сетчатки в 31,4%, восстановлением формы и размеров слепого пятна (в 1,1%), повышением основных показателей кровенаполнения увеального тракта в среднем в 1,2 раза ($p < 0,05$) относительно значений до операции. Это диктует необходимость более широкого ее применения с целью профилактики развития острых нарушений кровообращения в артериальной системе сетчатки и зрительного нерва. Кроме того, каротидная эндартерэктомия может быть методом выбора при лечении острой ишемической нейропатии и непроходимости ретинальных сосудов на фоне атеросклеротического сужения ВСА более 70% или ее окклюзии, так, как в данном случае нами доказана неэффективность применения изолированно медикаментозной терапии и сочетания ее с карбогеном.

ВЫВОДЫ

1. Стенотическое поражение брахиоцефальных артерий при острых артериальных нарушениях кровообращения сетчатки отмечается в 96,0% случаев (в 57,1% – генерализованное), при острой ишемической нейропатии – в 76,5% (в 9,2% случаев диагностирован тотальный стеноз сосудов), что морфологически связано с наличием в основном изъязвленных, гетерогенных, кальцинированных, полуконцентрических атеросклеротических бляшек в просвете внутренней сонной артерии на стороне офтальмопатологии. Развитие острого ишемического процесса в задних коротких цилиарных артериях и мелких ретинальных сосудах наблюдается преимущественно при средних стенозах ипсилатеральной внутренней сонной артерии (в 52 и 58,3 % соответственно), в центральной артерии сетчатки – при окклюзии или выраженном стенозе каротидного сосуда (в 71,5% случаев).

2. Окклюзия и стеноз (выраженностью более 70%) внутренней сонной артерии при отсутствии острой ишемической окулярной патологии сопровождается характерными клиническими проявлениями: изменениями центрального поля зрения (89,7% случаев), расширением слепого пятна (15,4%), секторальным (одно- или двухсторонним) побледнением диска зрительного нерва (40%), снижением интенсивности увеального кровенаполнения (на 20-30% от нормы), а также ухудшением эластико-тонических свойств артериальных сосудов различного калибра и кровотока, преимущественно по глазной и центральной артерии сетчатки (в среднем в 1,5 раза), что в целом свидетельствует о потенциальном риске развития острых сосудистых заболеваний органа зрения на ипсилатеральной стороне.

3. Средняя светочувствительность сетчатки при острой ишемической нейропатии и окклюзии ретинальных сосудов зависит от степени стеноза ипсилатеральной внутренней сонной артерии, о чем свидетельствует установленная обратная сильная корреляционная связь ($r = - 0,81$ и $- 0,93$, соответственно). Результаты исследования остроты зрения показали статистически значимую ее взаимосвязь ($r = - 0,75$, $p < 0,01$) с выраженностью стенозирования внутреннего каротидного сосуда при артериальных нарушениях кровообращения зрительного нерва и статистически незначимую ($r = - 0,37$, $p > 0,1$) – при непроходимости ветвей центральной артерии сетчатки.

4. Состояние окулярной гемодинамики при острых артериальных нарушениях кровообращения сетчатки и зрительного нерва определяется наличием и выраженностью стенотического поражения ипсилатеральной внутренней сонной

артерии, что подтверждается достоверным ($p < 0,05$) уменьшением кровотока по задним коротким цилиарным артериям (в среднем в 1,6 раза) при острой ишемической нейропатии, по центральной артерии сетчатки (в 1,8 раза) – при ретинальной артериальной окклюзии, ухудшением кровенаполнения и эластико-тонических свойств сосудов увеального тракта при данных офтальмопатологиях (в среднем в 3,5 и 1,8 раза соответственно) по мере увеличения стеноза каротидного сосуда. В условиях выраженного (более 70%) стенозирования ипсилатеральной внутренней сонной артерии усугубляется течение окулярного ишемического процесса, о чем свидетельствует достоверное ухудшение гемодинамических параметров в центральной артерии сетчатки при ишемической нейропатии (снижение V_{\max} в 2,5 раза, V_{\min} в 4,8 раза, повышение RI в 1,3 раза) и в задних коротких цилиарных артериях – при окклюзии ретинальных сосудов (снижение V_{\max} в 1,8 раза, V_{\min} в 2,3 раза, повышение RI в 1,2 раза).

5. Результаты оценки применения карбогенотерапии в комплексном консервативном лечении острой ишемической нейропатии, окклюзии центральной артерии сетчатки и её ветвей показали высокую эффективность метода, проявляющуюся (при стенозах ипсилатеральной внутренней сонной артерии не более 70%) статистически значимым повышением остроты зрения (в среднем на 0,24, 0,03 и 0,3 отн. ед. соответственно), средней светочувствительности сетчатки (в среднем на 3,8 dB при ОИН и 4,2 dB при окклюзии ветвей ЦАС), а также улучшением практически всех параметров реоофтальмографии (в среднем в 2-2,5 раза при ОИН и в 1,5 раза при непроходимости ретинальных артерий) с достоверными различиями между исследуемыми офтальмопатологиями в пользу острой ишемической нейропатии относительно стандартной медикаментозной терапии во все сроки наблюдения.

6. Каротидная эндартерэктомия при окклюзии или выраженном (более 70%) стенозе внутренней сонной артерии у лиц без клинических проявлений острой сосудистой офтальмопатологии приводит к значимому улучшению зрительных функций и гемодинамики глаза: уменьшению частоты возникновения (на 17,0%) или прекращению приступов amaurosis fugax, расширению периферических границ поля зрения (в 11,4% с полной нормализацией в 5,7%), увеличению средней светочувствительности сетчатки (в 31,4%), улучшению основных параметров кровенаполнения увеального тракта (в среднем в 1,2 раза, $p < 0,05$) через месяц после операции.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Необходимо ввести в план обследования пациентов с острой сосудистой патологией сетчатки и зрительного нерва ультразвуковых методов исследования брахиоцефальных артерий, преимущественно у больных с окклюзией центральной артерии сетчатки или ее ветвей и с низкими зрительными функциями при острых ишемических нейропатиях для прогнозирования эффективности консервативного лечения.
2. Целесообразно обязательное проведение реоофтальмографии и цветового доплеровского картирования с целью дифференциальной диагностики различных форм острого нарушения кровообращения в артериальной системе сетчатки и зрительного нерва, особенно в сложных клинических случаях с нетипичной офтальмоскопической картиной, и своевременного обнаружения выраженных стенотических изменений внутренней сонной артерии.
3. Целесообразно включение карбогенотерапии в схему лечения острой сосудистой окулярной патологии с применением ее при острой ишемической нейропатии не менее 4 суток и при окклюзии артерий сетчатки не менее 10 суток для повышения эффективности консервативного лечения.
4. Целесообразно проведение комплексного офтальмологического обследования с применением реоофтальмографии и цветового доплеровского картирования при окклюзионно-стенотических поражениях брахиоцефальных артерий при отсутствии острых сосудистых глазных заболеваний с целью ранней диагностики дисциркуляторной патологии органа зрения.
5. Рекомендовано более широкое использование каротидной эндартерэктомии при окклюзии или стенозах внутренней сонной артерии более 70% с целью профилактики развития острых ишемических заболеваний сетчатки и зрительного нерва на ипсилатеральной стороне, а также для повышения эффективности консервативных методов лечения острой сосудистой офтальмопатологии.

СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

(до 2012 года соискатель носила фамилию Лапшова)

1. **Лапшова, Е.В.**, Состояние экстракраниальных отделов ветвей дуги аорты при ишемических заболеваниях глаз / **Е.В. Лапшова** // Материалы научно-практической конференции молодых ученых. – Рязань. – 2010. – С.65-66.
2. **Лапшова, Е.В.**, Анализ результатов ультразвукового дуплексного сканирования экстракраниальных отделов ветвей дуги аорты при ишемических заболеваниях глаз / **Е.В. Лапшова**, П.Г. Швальб, М.А. Колесникова, О.Э. Ильинский // III Всероссийская научная конференция молодых ученых: Сборник научных работ. –

Москва. – 2008. – С.199-202.

3. **Лапшова, Е.В.**, Состояние увеального кровотока при острой передней ишемической нейропатии / **Е.В. Лапшова**, М.А. Колесникова, Н.С. Сафонова // *Материалы ежегодной научной конференции университета.* – Рязань. – 2009. – С.23-25.

4. **Лапшова, Е.В.**, Анализ результатов цветового доплеровского картирования сосудов глаза при остром нарушении кровообращения в артериальной системе органа зрения / **Е.В. Лапшова**, П.Г. Швальб, М.А. Колесникова, Г.А. Пучкова // *IV Всерос. науч. конф. молодых ученых: Сб. науч. работ.* – Москва. – 2009. – С.160-162.

5. **Лапшова, Е.В.**, Цветовое доплеровское картирование в диагностике состояния внутриглазного кровотока при ишемических заболеваниях органа зрения / **Е.В. Лапшова** // *Материалы научно-практич. конф. молодых ученых.*-Рязань. – 2009. – С.39-40.

6. **Лапшова, Е.В.**, Состояние увеального кровотока у лиц с ишемическими заболеваниями глаз в сочетании с окклюзионно-стенотическими поражениями внутренних сонных артерий / **Е.В. Лапшова** // **Российский медико-биологический вестник им. академика И.П. Павлова.** – 2010. – №1. – С.143-146.

7. **Лапшова, Е.В.**, Оценка состояния увеального кровотока при острых ишемических заболеваниях глаз в сочетании с окклюзионно-стенотическими поражениями внутренней сонной артерии / **Е.В. Лапшова** // *VIII Международная научная конференция офтальмологов Причерноморья «Инновационная офтальмология»:* Сб. науч. трудов. – Краснодар. – 2010. – С.109-111.

8. **Лапшова, Е.В.**, Результаты реоофтальмографии при ишемических заболеваниях глаз, связанных с окклюзионно-стенотическими поражениями внутренних сонных артерий / **Е.В. Лапшова** // *Материалы научно-практич. конф. «Актуальные вопросы современной медицины: взгляд молодого специалиста».* – Рязань. – 2010. – С.123-125.

9. **Лапшова, Е.В.**, Результаты исследования увеального кровотока при различных клинических формах острого нарушения кровообращения в артериальной системе сетчатки и зрительного нерва / **Е.В. Лапшова**, М.А. Колесникова, А.В. Колесников // **Офтальмология.** – 2011. – Т.8, №4. – С.37-40.

10. **Лапшова, Е.В.**, Результаты исследования увеального кровотока при острой передней ишемической оптической нейропатии / **Е.В. Лапшова**, А.В. Колесников // *VII Всероссийская научная конференция молодых ученых с участием*

иностранных специалистов (сб. науч. статей). – Москва. – 2012. – С. 122-124.

11. **Лапшова, Е.В.**, Прогнозирование стенозов внутренних сонных артерий при острых ишемических заболеваниях глаз по данным увеального кровотока / **Е.В. Лапшова**, П.Г. Швальб, А.В. Колесников // Актуальные вопросы клинической медицины: сб. науч. трудов, посвященных 80-летию проф. П.Г. Швальба. – Рязань. – 2012. – С.68-73.

12. **Лапшова, Е.В.**, Результаты консервативных и хирургических методов лечения на состояние увеального кровотока при острых нарушениях кровообращения в артериальной системе сетчатки и зрительного нерва в сочетании с патологией экстракраниального отдела дуги аорты / **Е.В. Лапшова**, П.Г. Швальб, А.В. Колесников // Актуальные вопросы клинической медицины: сб. науч. трудов, посвященных 80-летию профессора П.Г. Швальба. – Рязань. – 2012. – С.74-81.

13. Патент №2416357 РФ, МПК А61В 3/00. Способ дифференциальной диагностики острых нарушений кровообращения в артериальной системе сетчатки и зрительного нерва по данным увеального кровотока / **Е.В. Лапшова**, М.А. Колесникова; заявитель и патентообладатель ГОУ ВПО «РязГМУ им. акад. И.П. Павлова» Росздрава. заявл. 07.04.09; опубл. 20.04.11. – Бюл. №11. – 7 с.

14. Патент №2417043 РФ, МПК А61В 3/00. Способ прогнозирования окклюзионно-стенотического поражения внутренней сонной артерии у лиц с острыми нарушениями кровообращения в артериальной системе глаза / **Е.В. Лапшова**, М.А. Колесникова, П.Г. Швальб; заявитель и патентообладатель ГОУ ВПО «РязГМУ им. акад. И.П. Павлова» Росздрава. – заявл. 22.06.09; опубл. 27.04.11. – Бюл. №12. – 7 с.

Список сокращений

АТБ – атеросклеротические бляшки

ВСА – внутренняя сонная артерия

ЗКЦА – задние короткие цилиарные артерии

ОИН – острая ишемическая нейропатия

РОГ – реофтальмография

ЦАС – центральная артерия сетчатки

ЦДК – цветное доплеровское картирование

MS – средняя светочувствительность сетчатки

V_{max} – максимальная систолическая скорость кровотока

V_{min} – конечная диасистолическая скорость кровотока

RI – индекс резистентности