

## ИЗМЕНЕНИЯ ЗРИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ У ПАЦИЕНТОВ С ЭССЕНЦИАЛЬНОЙ АРТЕРИАЛЬНОЙ ГИПЕРТЕНЗИЕЙ

Жалалова Д.З., Эшонкулов Ж.Б. Муратов З.З.

Самаркандский Государственный медицинский университет

<https://doi.org/10.5281/zenodo.675735>

**Аннотация.** Исследование органа зрения у детей и подростков с ЭАГ было начато с проведения офтальмоскопии глазного дна, его фоторегистрации с дальнейшей экспертной оценкой.

**Ключевые слова:** патологические изменения сосудов сетчатки, интерстициальный отек ретинальной ткани, интра- и субретинальные кровоизлияния на фоне гипертонической болезни являются частой причиной необратимого снижения зрения у пациентов зрелого возраста.

## CHANGES IN THE VISUAL SYSTEM IN PATIENTS WITH ESSENTIAL ARTERIAL HYPERTENSION

**Abstract.** The study of the organ of vision in children and adolescents with EAH was started by conducting an ophthalmoscopy of the fundus, its photographic registration with further expert assessment.

**Key words:** pathological changes in in the vessels of the retina, interstitial edema of the retinal tissue, intra- and subretinal hemorrhages against the background of hypertension are a common cause of irreversible vision loss in patients of mature age.

### ВВЕДЕНИЕ

Патологические изменения сосудов сетчатки, интерстициальный отек ретинальной ткани, интра- и субретинальные кровоизлияния на фоне гипертонической болезни являются частой причиной необратимого снижения зрения у пациентов зрелого возраста. Следовательно, реальным является предположение, что структурно-функциональные изменения зрительной системы у детей и подростков с ЭАГ могут являться предикторами более серьезных патологических процессов в дальнейшем, это и определило актуальность данного этапа исследования.

Исследование органа зрения у детей и подростков с ЭАГ было начато с проведения офтальмоскопии глазного дна, его фоторегистрации с дальнейшей экспертной оценкой. Патологических изменений, характерных для проявлений классической гипертонической ангиоретинопатии: сужение артерий, расширение вен, увеличение угла отхождения сосудов, симптомы патологического перекреста и т. д., ни у одного из 50 пациентов выявлено не было, у 5% определялась легкая извитость сосудов, что не является патогномичным признаком гипертонической ангиопатии (рис. 11, табл. 4).

второго порядка

### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Из представленных данных следует, что существенных изменений остроты зрения, показателей компьютерной периметрии выявлено не было, что свидетельствует об отсутствии клинически значимых изменений сетчатки и говорит о том, что при использовании только этих методов выявить значимые изменения органа зрения не удастся.

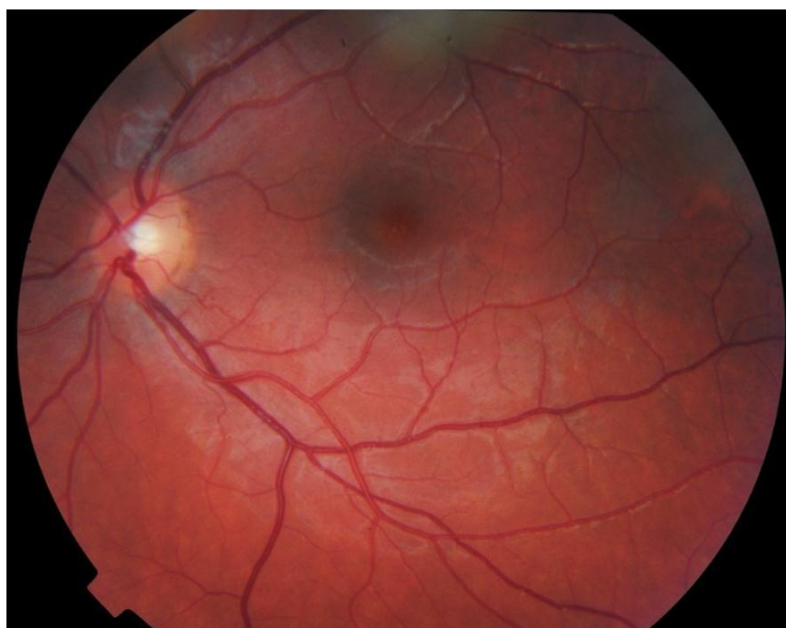


Рисунок 11. Картина глазного дна пациента С. с ЭАГ, легкая извитость артерий

На следующем этапе проводилось исследование регионарной гемодинамики методом цветового доплеровского картирования орбитальных сосудов с изучением скоростных показателей и индекса резистентности сосудистой стенки в задних коротких цилиарных артериях (ЗКЦА), глазничной артерии (ГА), центральной артерии (ЦАС) и вене сетчатки (ЦВС). Снижение скорости кровотока в ЗКЦА у пациентов с ЭАГ за счет диастолической составляющей на 17% указывает на затруднение перфузии. Выявлено увеличение скоростных гемодинамических показателей глазничной артерии: скорость кровотока в систолу превышала показатели группы контроля на 22%, в диастолу – на 30%, средняя скорость кровотока была увеличена на 19%. Повышение систолической скорости на 10% по сравнению с нормой было отмечено и в ЦАС, что, по-видимому, является компенсаторной реакцией в ответ на снижение скорости линейного кровотока в ЗКЦА. Кроме того, увеличение систолической скорости в ГА и в ЦАС может быть обусловлено несоответствием диаметра сосуда объемному кровотоку (эффект Бернулли).

Данные изменения могут свидетельствовать о затруднении перфузии, характерной для сосудов, расположенных проксимальнее зоны аномально высокого гидродинамического эффект, что в свою очередь неблагоприятно влияет на резистентность капиллярной сосудистой сети и находит свое отражение в достоверном повышении индекса резистентности.

Таким образом, выявленные изменения позволяют констатировать гемодинамический дисбаланс в ГА и в двух основных базовых системах кровоснабжения глазного яблока – ЦАС и ЗКЦА (рис. 12).

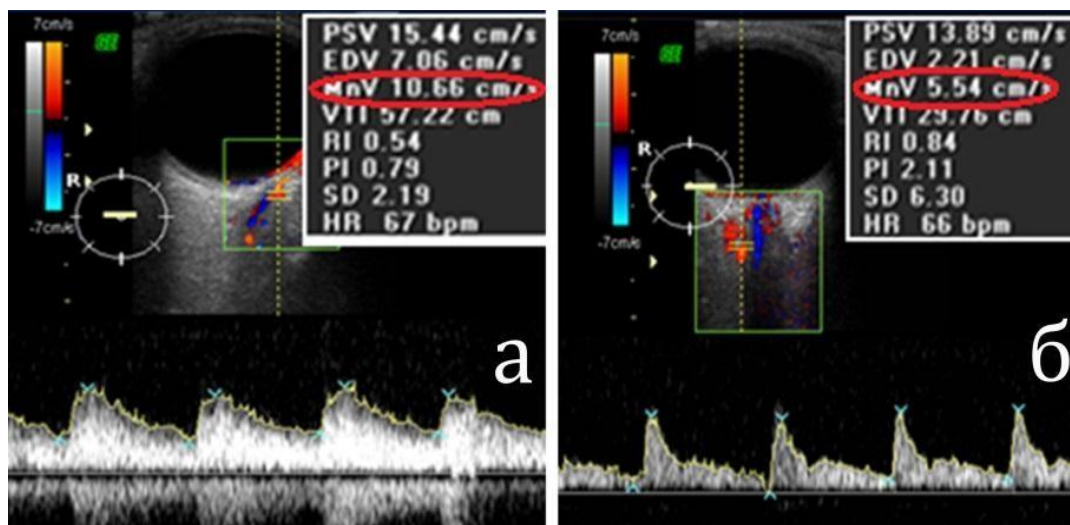


Рисунок 1. Средняя скорость кровотока в ЗКЦА в норме (а), у пациента с ЭАГ (б)

Представленные данные согласуются с изменениями, выявленными при формировании микроциркуляторных изменений сосудов головного мозга и почек при повышении артериального давления. В норме резистивные сосуды организма, к которым относятся артериолы и терминальные артерии, находятся в состоянии гипертонуса для обеспечения достаточной перфузии, а следовательно, процессов метаболизма органов и тканей. Длительное повышение артериального давления сопровождается спазмом мелких периферических сосудов, к которым могут быть отнесены сосуды хориоидеи. В свою очередь состояние постоянного спазма приводит к гипертрофии сосудистой стенки, постепенному сужению просвета сосуда, т. е. к ремодулированию резистивных артерий, увеличению их общего периферического сопротивления и, возможно, развитию ишемии.

Возможностями раннего и объективного исследования нарушений зрительных функций обладает клиническая электрофизиология. Специфика изменений отдельных видов электроретинограмм определяется патофизиологическими механизмами заболевания и преимущественным включением в патологический процесс на разных этапах его развития отдельных пулов фоторецепторов, ганглиозных клеток сетчатки и нейронных путей. Результаты электрофизиологических исследований детей и подростков с ЭАГ представлены в табл. 6.

Сравнительный анализ данных электрофизиологических исследований позволил выявить у всех детей с ЭАГ снижение амплитуды и деформацию пиков осцилляционных потенциалов в среднем на 65%, что характеризует нарушение нейронных взаимоотношений во внутренних слоях сетчатки.

При регистрации ганцфельд-ЭРГ диагностировано: снижение амплитуды а-волны на 19% и амплитуды ритмической ЭРГ 30 Гц на 34%, отражающее функциональную депрессию колбочковых фоторецепторов. Снижение амплитуды b-волны ганцфельд-ЭРГ на 26% свидетельствует о нарушении активности нейронов второго порядка. Достоверное снижение амплитуды паттерн-ЗВП на мелкий стимул на 35% у пациентов с ЭАГ

подтверждает заинтересованность в формировании патологических изменений макулярной зоны и папилломакулярного пучка.

Достоверное снижение амплитуды компонентов P50 паттерн-ЭРГ на 33%, источником генерации которых являются фоторецепторы макулярной области сетчатки, также подтверждает факт ее вовлечения в патологический процесс. Редукция компонента N95 паттерн-ЭРГ на 25% по сравнению с группой контроля отражает снижение функциональной активности ганглиозных клеток сетчатки и согласуется с результатами исследований С. Кауг, установившим в эксперименте их высокую чувствительность к ишемии и эксайтотоксичности.

### РЕЗУЛЬТАТЫ

В целом результаты исследования позволяют говорить о том, что выраженное снижение амплитуды ранних осцилляций, генерируемых в нейронах, связанных с оп-путями палочковой системы, увеличение времени межпиковой латентности и снижение амплитуды поздних осцилляций, связанных с системой off-каналов колбочковой системы, характеризует нарушение межнейрональных взаимоотношений, отражая степень их ишемии, что согласуется с результатами ЦДК (рис. 15). Следовательно, можно предположить, что ключевым патофизиологическим механизмом, запускающим изменения сетчатки при ЭАГ, является хориоидальная ишемия.

Совершенствование методов визуализации позволяет на новом уровне оценить изменения структурного состояния сетчатки и зрительного нерва начиная с ранних доклинических стадий заболевания. С этой целью был применен метод оптической когерентной томографии сетчатки и зрительного нерва с получением изображения продольных и поперечных срезов ретинальной ткани высокого разрешения (табл. 1).

Таблица 1

Показатель, мкм	Контроль n=18 (36 глаз)	Пациенты с ЭАГ n=50 (100 глаз)	Манна-Уитни, p
ОКТ толщина в центре MZ	225,00±27,74	260,37±19,46	<b>0,0008</b>
ОКТ mz S	280,50±14,71	282,12±15,06	0,83
ОКТ mz I	266,00±14,33	271,34±23,75	0,66
ОКТ mz N	295,00±16,37	298,90±29,63	0,79
ОКТ mz T	264,50±11,79	270,77±16,52	0,46
Cube Volum	10,00±0,36	10,32±0,47	0,19
ОКТ ДЗН S	307,00±9,91	256,18±77,77	0,36
ОКТ ДЗН I	309,50±2,12	260,08±72,78	0,34
ОКТ ДЗН N	260,50±6,36	226,13±83,60	0,57



ОКТ ДЗН Т	308,00±2,83	246,22±97,57	0,38
-----------	-------------	--------------	------

Анализ результатов оптической когерентной томографии сетчатки позволил выявить увеличение толщины ретинальной ткани в центре макулярной зоны на 15% по сравнению с группой контроля (рис.16). То есть хориоретинальная ишемия и метаболические нарушения у больных с ЭАГ сопровождаются структурными изменениями сетчатки.

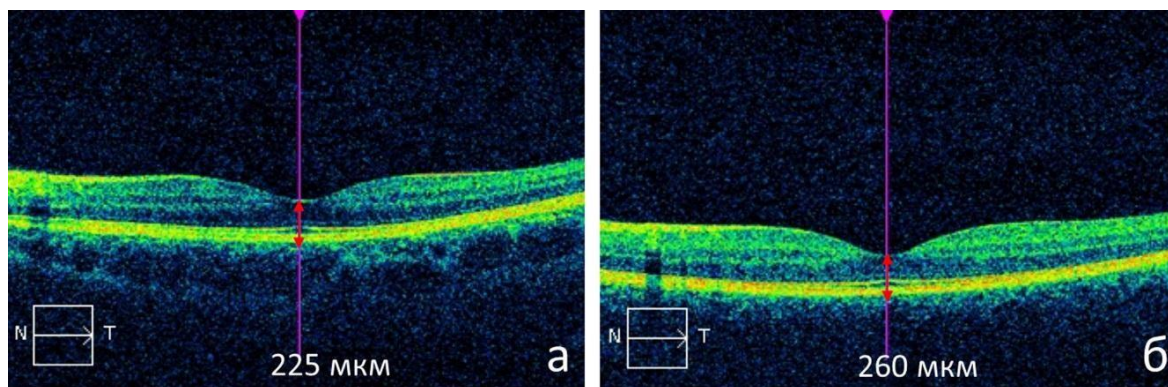


Рисунок 16. Толщина сетчатки в центре: в норме (а), у пациента с ЭАГ (б)

### ОБСУЖДЕНИЕ

Видно, что наиболее информативными биохимическими критериями дискриминации пациентов с эссенциальной артериальной гипертензией и лиц группы контроля были сывороточные уровни общего холестерина, триглицеридов, липопротеидов очень низкой плотности и глюкозы, что, как уже было показано нами ранее, свидетельствует о наличии проатерогенных и продиабетогенных сдвигов метаболического профиля у мальчиков с АГ уже на ранних стадиях данного заболевания.

На этапе включения пациентов в настоящее исследование мы проводили направленный диагностический поиск для исключения у них хронической почечной патологии, которая могла бы быть причиной повышения уровня АД. И хотя ни у одного из наших пациентов не было диагностировано болезней почек, сывороточный уровень креатинина, несмотря на индивидуально нормальные его значения, оказался одним из значимых факторов дискриминации больных АГ и здоровых подростков. Этот факт может отражать начинающееся уже в столь раннем возрасте ухудшение почечной функции, обусловленное артериальной гипертензией в сочетании с повышенными уровнями мочевой кислоты.

Выявленные нами относительно более низкие уровни общего кальция в сыворотке крови мальчиков с АГ не имеют однозначной трактовки, но, по литературным данным, могут быть сопряжены с недостаточной активацией эндотелиальной NO-синтазы и падением концентрации генерируемого ферментом оксида азота (+2), что, в свою очередь, может сказаться на балансе гипо- и гипертензивных факторов в пользу последних.

Значимыми характеристиками, определяющими различия между мальчиками с АГ и здоровыми детьми, были показатели пульсового индекса и индекса резистентности сосудистой стенки в ЗКЦА, изменение которых свидетельствует о нарушении хориоидальной перфузии, что, возможно, и обуславливает ишемизацию сетчатки, усугубляет процесс эндотелиальной дисфункции в сосудах хориоидеи и находит свое

отражение в виде включения в уравнение канонической величины коэффициента ишемии и показателя чувствительности сетчатки.

Далее, с целью определения согласованных изменений соматического и офтальмологического статуса пациентов, был проведен корреляционный анализ по Пирсону, демонстрирующий тот факт, что изменчивость одного признака находится в соответствии с изменчивостью другого, а также позволяющих оценить тесноту согласованных взаимосвязей, касающихся группы родственных показателей, которые формируют корреляционную плеяду.

Оценка достоверности корреляционных связей в зависимости от числа наблюдений проводилась с помощью соответствующих таблиц (Закс Л., 1976). Значимый коэффициент корреляции с учетом выборки превосходил критическое значение, равное 0,3. Сила, степень или теснота корреляционной связи определялась по абсолютному значению коэффициента корреляции и не зависела от ее направленности. При коэффициенте  $r > 0,70$  связь считалась высокой, при  $0,30 < r < 0,70$  – средней [41, 80].

При анализе полученных корреляционных связей установлено наличие 132 значимых корреляций. Выявлено, что каждый показатель имеет одну или несколько взаимосвязей с другими показателями. При этом выявлены как положительные связи, когда при увеличении одного параметра наблюдается увеличение другого, так и отрицательные – при увеличении одного параметра наблюдается уменьшение другого.

Из всей совокупности полученных корреляций были выбраны показатели, имеющие самые высокие связи  $r > 0,70$ . Кроме того, отдельно проведено изучение корреляций между показателями, характеризующими соматическое состояние пациентов и их офтальмологический статус.

### **ВЫВОДЫ**

Полученные данные указывают на то, что формирование патологического процесса, обусловленного повышением АД и нарушением липидного обмена и метаболизма тканей, в первую очередь отражается на структурных и функциональных изменениях центральной аваскулярной зоны сетчатки на фоне существенного снижения кровотока в системе ЗКЦА и сопровождается угнетением электрогенеза, нейропроводимости и увеличением толщины ретикулярной ткани в макулярной области, что в целом свидетельствует о формировании у детей и подростков с ЭАГ синдрома хориоретикулярной ишемии.

### *Использованная литература*

1. Жалалова, Д. З. Метод комбинированного лечения диабетической ретинопатии // Врач-аспирант, (2009). 37(10), 864-868.
2. Жалалова Д.З. Эндотелин -1 ва гомоцистеин даражасини артериал гипертензия фониди тўр пардв ўзгаришларида эндотелиал дисфункциянинг маркерлари сифатида текшириш // Биомедицина ва амалиёт журнали, (2021) том 6 №5, 203-210
3. Жалалова Д.З. Мультикомпонентный подход к диагностике изменений сетчатки при артериальной гипертензии // Биология ва тиббиёт муаммолари, (2021) № 5 (130), 205-211

4. Жалалова Д.З. ОКТ-ангиография в оценке ретинальной и хореоретинальной микроциркуляции у пациентов с неосложненной артериальной гипертензией / I Международный офтальмологический конгресс ИОС Uzbekistan, 2021 г, Ташкент, с 96
5. Жалалова Д.З. ОКТ-ангиография при оценке сосудистого русла сетчатки и хориоидеи // Биология ва тиббиет муаммолари, (2021) № 6 (130), 211-216
6. Жалалова Д.З. Классификационные критерии изменений сосудов сетчатки при артериальной гипертензии / Международная научная конференция Университетская наука: взгляд в будущее, (2022), Курск, 56-64
7. Бабаев, С. А., Кадирова, А. М., Юсупов, А. А., Бектурдиев, Ш. С., & Сабирова, Д. Б. Наш опыт хирургического исправления вторичного расходящегося косоглазия у детей // Точка зрения. Восток–Запад, (3), (2016). 124-126.
8. Бабаев, С. А., Кадирова, А. М., Садуллаев, А. Б., Бектурдиев, Ш. С., Салахиддинова, Ф. О., & Хамрокулов, С. Б. Эффективность операции факэмульсификации с имплантацией интраокулярных линз при зрелых старческих катарактах // Вестник врача, (2017). (3), 23.
9. Бабаев, С. А., Кадирова, А. М., & Орипова, Е. Ч. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ШОВНОГО МАТЕРИАЛА ПРЕМИЛЕНА В ХИРУРГИИ ВРОЖДЕННОГО БЛЕФАРОПТОЗА // ВЕСТНИК ВРАЧА, 20.
10. Бобоев, С. А., Кадирова, А. М., Исмоилов, Ж. Ж., Косимов, Р. Э., & Бобоев, С. С. ОПЫТ ТРАНССКЛЕРАЛЬНОЙ ЛАЗЕРНОЙ ФОТОКОАГУЛЯЦИИ ЦИЛИАРНОГО ТЕЛА У БОЛЬНЫХ С НЕОВАСКУЛЯРНОЙ ГЛАУКОМОЙ // In VOLGAMEDSCIENCE (2021). (pp. 430-432).
11. Долиев, М. Н., Тулакова, Г. Э., Кадырова, А. М., Юсупов, З. А., & Жалалова, Д. З. ЭФФЕКТИВНОСТЬ КОМБИНИРОВАННОГО ЛЕЧЕНИЯ ПАЦИЕНТОВ С ЦЕНТРАЛЬНОЙ СЕРОЗНОЙ ХОРИОРЕТИНОПАТИЕЙ // Вестник Башкирского государственного медицинского университета, (2016). (2), 64-66.
12. Жалалова, Д. З., Кадирова, А. М., & Хамракулов, С. Б. ИСХОДЫ ГЕРПЕТИЧЕСКИХ КЕРАТОУВЕИТОВ НА ФОНЕ ЛЕЧЕНИЯ ПРЕПАРАТОМ «ОФТАЛЬМОФЕРОН» В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ИММУННОГО СТАТУСА ПАЦИЕНТОВ // МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫЙ ПОДХОД ПО ЗАБОЛЕВАНИЯМ ОРГАНОВ ГОЛОВЫ И ШЕИ, (2021). 103.
13. Жалалова, Д. З. Метод комбинированного лечения диабетической ретинопатии // Врач-аспирант, (2009). 37(10), 864-868.
14. Кадирова, А. М., Бобоев, С. А., & Хакимова, М. Ш. РАННЕЕ ВЫЯВЛЕНИЕ И ЛЕЧЕНИЕ СПАЗМА АККОМОДАЦИИ У ДЕТЕЙ // Форум молодых ученых, (2021) (5), 191-196.
15. Кадирова, А. М., Бобоев, С. А., & Хамракулов, С. Б. (2021). ЭФФЕКТИВНОСТЬ РЕТИНАЛАМИНА В ЛЕЧЕНИИ ВРОЖДЕННОЙ МИОПИИ. In VOLGAMEDSCIENCE (pp. 429-430).
16. Кадирова, А. М., Рузиев, Т. Х., & Хамракулов, С. Б. (2019). ОТДАЛЕННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ АУТОПЛАСТИКИ КОНЪЮНКТИВАЛЬНЫМ ЛОСКУТОМ У БОЛЬНЫХ С КРЫЛОВИДНОЙ ПЛЕВОЙ. ТОМ–I, 235.

17. Кодирова А.М., Бабаев С.А., Каландаров Ф.У., Гаффаров Г.К. Эффективность дакриоцисториностомии биканальной интубацией слезной полости Силиконовыми трубчатými путями // «На пути научных открытий». Материалы научно-практической конференции молодых ученых, 9 апреля, Ташкентское шоссе, 2013 г. стр. 231.
18. Кадилова А. М., Хамракулов С. Б., Хакимова М. Ш. ЛЕЧЕНИЕ СПАЗМА АККОМОДАЦИИ У ДЕТЕЙ //СОВРЕМЕННАЯ НАУКА: АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ. – 2021. – С. 231-236.
19. Мухамадиев, Р. О., Дехканов, Т. Д., Блинова, С. А., Юсупов, А. А., & Хамидова, Ф. М. Возрастные особенности кристаллизации слезы у здоровых лиц // ВЕСТНИК ВРАЧА, 26.
20. Мухамадиев, Р. О., Рахимова, Л. Д., Кадилова, А. М., & Хамидова, Ф. М. ХАР ХИЛ КЎЗ КАСАЛЛИКЛАРИДА КЎЗ ЁШЛАРИ КРИСТАЛЛОГРАФИЯСИ // МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫЙ ПОДХОД ПО ЗАБОЛЕВАНИЯМ ОРГАНОВ ГОЛОВЫ И ШЕИ, 123.
21. Сабилова, Д. Б., Юсупов, А. А., Искандаров, Ш. Х., Кадырова, А. М., & Тулакова, Г. Э. Клиническая оценка озонотерапии и криопексии у пациентов с герпетическим кератитом // Точка зрения. Восток–Запад, (2016). (1), 147-149.
22. Сабилова, Д. Б., Тулакова, Г. Э., & Эргашева, Д. С. Комплексное лечение диабетической макулопатии путем применения пептидного биорегулятора "Ретиналамин" и лазеркоагуляции сетчатки // Точка зрения. Восток-Запад, (2017). (2), 114-116.
23. Сабилова, Д. Б., Искандаров, Ш. Х., Косимов, Р. Э., Эргашева, Д. С., & Юсупов, А. А. Совершенствование лечения герпетических кератитов с использованием озона в виде газа через очки аппарата" Орион-си" // Российский общенациональный офтальмологический форум, (2015). 1, 159-163.
24. Сабилова, Д. Б., Облоёров, И. Х., & Хазратова, Д. Ф. КЛИНИКО-ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ВЕСЕННЕГО КАТАРА И ЛЕЧЕНИЕ ИММУНОКОРРЕГИРУЮЩИМИ СРЕДСТВАМИ // НАУЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ, (2019).52.
25. Сатгарова, Х. С., Жалалова, Д. З., & Бектурдиев, Ш. С. Причины слепоты и слабовидения при сахарном диабете // Академический журнал Западной Сибири, (2011). (6), 27-28.
26. Тулакова, Г. Э., Сабилова, Д. Б., Хамракулов, С. Б., & Эргашева, Д. С. Отдалённые результаты ксеносклеропластики при миопии высокой степени // Научный форум. Сибирь, (2018). 4(1), 80-80.
27. Хамидова, Ф. М., Амридинова, Ш. А., & Очилова, Н. Н. Ретиналамин в комплексном лечении больных с осложненной прогрессирующей миопией // Ответственный редактор, (2012). 3, 727.
28. Юсупов, А. А., Бобоев, С. А., Хамракулов, С. Б., Сабилова, Д. Б., & Косимов, Р. Э. Взаимосвязь функциональных и анатомо-оптических параметров глаза при врожденной близорукости // Вопросы науки и образования, (2020). (22 (106)), 44-53.
29. Юсупов, А., Хамракулов, С., Бобоев, С., Кадилова, А., Юсупова, Н., & Юсупова, М. (2021). АМЕТРОПИЯЛАРНИ ИНТРАОКУЛЯР ФАКИК ЛИНЗАЛАР БИЛАН



КОРРЕКЦИЯ ЛАШ. Журнал стоматологии и краниофациальных исследований, 2(1), 13-17.

30. Юсупов, А. А., Юсупова, Н. К., & Хамракулов, С. Б. Интроокулярная коррекция высокой анизометропии при косоглазии // Современные технологии в офтальмологии, (2020).(4), 251-252.
31. Юсупов, А. А., Кадирова, А. М., Бабаев, С. А., Очилова, Н. Н., Косимов, Р. Э., & Салахиддинова, Ф. О. Криопексия в комплексной терапии больных с неоваскулярной болящей глаукомой. // Российский общенациональный офтальмологический форум, (2015). 1, 196-198.