

Journal of
**ADVANCED
OPHTHALMOLOGY**

ПЕРЕДОВАЯ ОФТАЛЬМОЛОГИЯ

ISSN 2181-4236 (print)
ISSN 2181-4244 (online)

2

МАЙ, 2024





Уважаемые коллеги и друзья!

От лица членов Ассоциации офтальмологов Узбекистана и от себя лично приветствую всех участников и гостей международной офтальмологической конференции «Инновационные технологии в офтальмологии – 2024»!

Мы искренне благодарим участников за проявленный интерес и активное участие в этом важном для нас событии.

Проведение данного мероприятия стало необходимым в контексте инновационных изменений, произошедших в области офтальмологии за последние два десятилетия. Мы сталкиваемся с широким спектром технологических и методологических изменений, направленных на улучшение диагностики, лечения и реабилитации заболеваний зрительного аппарата. Эти нововведения оказывают значительное воздействие на повышение эффективности лечения, снижение риска осложнений и улучшение качества жизни пациентов.

Я убеждена, что наша конференция, собравшая уникальное сообщество участников - включая руководителей здравоохранения, представителей региональных медицинских организаций, научных экспертов, международных специалистов, врачей, фармацевтов и представителей образовательных учреждений, станет превос-

ходной площадкой для обмена идеями, обсуждения последних достижений и формирования перспектив в офтальмологии.

В ходе конференции будут охвачены разнообразные темы, включая все основные аспекты современных методов диагностики и лечения глаукомы, патологии переднего отрезка глаза, патологии хрусталика и заднего отрезка глаза, а также аномалии рефракции. В дополнение, будут рассмотрены вопросы инноваций в сфере маркетинга и автоматизации клинической деятельности.

Не сомневаюсь, что полученные знания, выводы и рекомендации, сделанные в ходе обсуждения докладов, будут успешно внедрены на практике, что в свою очередь приведет к улучшению качества медицинской помощи для населения.

Желаю всем участникам конференции насыщенной и результативной работы, плодотворного обмена мнениями и эффективного взаимодействия!

**С уважением,
Председатель Ассоциации офтальмологов
Узбекистана Зульфия Рuzметовна Максудова.**



ISSN 2181-4236 (print)
ISSN 2181-4244 (online)

ADVANCED OPHTHALMOLOGY

VOLUME 8 / ISSUE 2 / 2024

ПЕРЕДОВАЯ ОФТАЛЬМОЛОГИЯ

ТОМ 8 • ВЫПУСК 2 • 2024

Медицинский рецензируемый журнал
Medical reviewed journal

Авторы подтверждают, что не имеют
конфликта интересов
The authors declare that they have no
competing interests

Публикуемые материалы соответствуют
международно признанным этическим
принципам
Published materials conforms to
internationally accepted ethical guidelines

Тематика журнала:
Офтальмология

Journal subject:
Ophthalmology

Худайбердиев А.Р. - главный редактор
Khudaiberdiev A.R. - editor in chief

e-mail: ao@scinnovations.uz
<https://ao.scinnovations.uz>

Журнал утвержден ВАК Республики Узбекистан и включен в Перечень рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук.

The journal is approved by the Higher Attestation Commission of the Republic of Uzbekistan and is included in the List of Peer-reviewed Scientific Journals recommended for publication of principal scientific results of dissertations competing for scientific degree of Candidate of Science and scientific degree of Doctor of Science.

Редакция не несет ответственности за содержание рекламных материалов. Точка зрения авторов может не совпадать с мнением редакции. К публикации принимаются только статьи, подготовленные в соответствии с правилами для авторов. Направляя статью в редакцию, авторы принимают условия договора публичной оферты. С правилами для авторов и договором публичной оферты можно ознакомиться на сайте: <https://ao.scinnovations.uz>. Полное или частичное воспроизведение материалов, опубликованных в журнале, допускается только с письменного разрешения издателя — издательства «SCIENTIFIC INNOVATIONS».

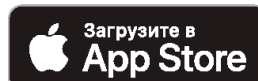
The Editorial Board is not responsible for the content of advertising materials. Editorial opinion does not always coincide with the opinion of the authors. Only the articles prepared according to the authors' guidelines are accepted for publication. Submitting an article to the editorial board the authors accept the terms and conditions of the public offer agreement. Authors' guidelines and public offer agreement may be found on the web-site: <https://ao.scinnovations.uz>. Complete or partial reproduction of the materials is allowed only by written permission of the Publisher — «SCIENTIFIC INNOVATIONS» Publishing Group.

Журнал зарегистрирован Агентством информации и массовых коммуникаций при Администрации Президента Республики Узбекистан. Свидетельство о регистрации № 057424 от 06.01.2023 г.

The journal is registered by the Agency for Information and Mass Communications under the Administration of the President of the Republic of Uzbekistan. Registration certificate No. 057424 dated January 06. 2023



Учредитель и Издатель:
ООО «SCIENTIFIC INNOVATIONS»
Founder and Publisher:
«SCIENTIFIC INNOVATIONS» LLP
www.scinnovations.uz



Главный редактор:

Худайбердиев А.Р. – к.м.н., доцент (Узбекистан)

Заместители главного редактора:

Янгиева Н.Р. – д.м.н., доцент ТГСИ (Узбекистан)

Туйчибаева Д.М. – д.м.н., доцент ТГСИ (Узбекистан)

Агзамова С.С. – д.м.н., доцент ТГСИ (Узбекистан)

Члены редакционной коллегии:

Ярмак О.А. - к.м.н., доцент БелМАПО (Белоруссия)

Вашкевич Г.В. - к.м.н., доцент БелМАПО (Белоруссия)

Абельский Д.Е. - к.м.н., доцент БелМАПО (Белоруссия)

Литвин И.Б. - к.м.н. доцент СЗГМУ имени И.И.Мечникова

Акшей Кхера - к.м.н., доцент ТГСИ (Узбекистан)

Урманова Ф.М. - к.м.н., доцент ТГСИ (Узбекистан)

Курьязова З.Х. - к.м.н., доцент ТГСИ (Узбекистан)

Мирбабаева Ф.А. - к.м.н., доцент ТГСИ (Узбекистан)

Салиев И.Ф. - к.м.н., «Saif Optima» (Узбекистан)

Юлдашева Н.М. – д.м.н., РСНПМЦЭ (Узбекистан)

Джамалова Ш.А. - д.м.н., доцент РСНПМЦМГ (Узбекистан)

Аббасханова Н.Х. - к.м.н. (Узбекистан)

Туйчибаева Н.М. - д.м.н., доцент ТМА (Узбекистан)

Максудова Л.М. - д.м.н., доцент ЦРПКМР (Узбекистан)

Редакционный совет

Имшенецкая Т.А. – д.м.н., профессор БелМАПО (Белоруссия)

Бойко Э.В. – д.м.н., профессор СЗГМУ им. И.И.Мечникова

Малиновский Г.Ф. - д.м.н., профессор БелМАПО (Белоруссия)

Красильникова В.Л. - д.м.н., профессор БелМАПО (Белоруссия)

Иойлева Е.Э. д.м.н., профессор МНТК МГ им. С.Н.Федорова (Россия)

Chhugani K. - M.S., Speciality eye care centres (India).

Филиз Ашрафи - профессор, Измирский Университет (Турция)

Ribhu Soni - M.S., Eye Care Centre (India)

Бикбов М.М., д.м.н., профессор (Россия)

Камилов Х.М. - д.м.н., профессор (Узбекистан)

Мухамадиев Р.О. - д.м.н., профессор (Узбекистан)

Бахритдинова Ф.А. - д.м.н., профессор (Узбекистан)

Билалов Э.Н. - д.м.н., профессор (Узбекистан)

Юсупов А.А. - д.м.н., профессор (Узбекистан)

Юсупов А.Ф. - д.м.н., профессор РСНПМЦМГ (Узбекистан)

Каримова М.Х. - д.м.н., профессор (Узбекистан)

Бузруков Б.Т. - д.м.н., профессор (Узбекистан)

Икрамов А.Ф. - д.м.н., профессор (Узбекистан)

Ответственные секретари:

Хикматов М.Н.

Дусмухамедова А.М.

Хатамов У.А.

Технический редактор:

Зуев А.В.

Editor-in-Chief:

Khudaiberdiev A.R. – PhD, docent (Uzbekistan)

Deputy Chief Editors:

Yangieva N.R. – DSc, docent, TSDI (Uzbekistan)

Tuychibaeva D.M. – DSc, docent, TSDI (Uzbekistan)

Agzamova S.S. – DSc, docent, TSDI (Uzbekistan)

Members of the editorial board:

Yarmak O.A. - PhD, docent, BelMAPE (Belarus)

Vashkevich G.V. - PhD, docent, BelMAPE (Belarus)

Abelsky D.E. - PhD, docent, BelMAPE (Belarus)

Litvin I.B. - PhD, docent, NWSMU named after I.I. Mechnikov

Khera A. - PhD, docent, TSDI (Uzbekistan)

Urmanova F.M. - PhD, docent, TSDI (Uzbekistan)

Kuryazova Z.Kh. - PhD, docent, TSDI (Uzbekistan)

Mirbabaeva F.A. - PhD, docent, TSDI (Uzbekistan)

Saliev I.F. - PhD, «Saif Optima» (Uzbekistan)

Yuldasheva N.M. – DSc, RSSPMCE (Uzbekistan)

Djamalova Sh.A. – DSc, docent, RSSAPMCEM (Uzbekistan)

Abbaskhanova N.X. - PhD (Uzbekistan)

Tuychibaeva N.M. - DSc, docent, TMA (Uzbekistan)

Maksudova L.M. - Ph.D., docent, PDCQMW (Uzbekistan)

Editorial Council

Imshenetskaya T.A. – DSc, Professor, BelMAPE (Belarus)

Boyko E.V. – DSc, Professor NWSMU, named after I.I. Mechnikov

Malinovsky G.F. – DSc, Professor, BelMAPE (Belarus)

Krasilnikova V.L. – DSc, Professor, BelMAPE (Belarus)

Ioyleva E.E. DSc, Professor at MNTK MG named after S.N.Fedorova (Russia)

Chhugani K. - M.S., Speciality eye care centres (India).

Filiz Ashrafi - Izmir University, Professor (Türkiye)

Ribhu Soni - M.S., Eye Care Centre (India)

Bikbov M.M., DSc, Professor (Russia)

Kamilov Kh.M. - DSc, Professor (Uzbekistan)

Muhamadiev R.O. - DSc, Professor (Uzbekistan)

Bakhritdinova F.A. - DSc, Professor (Uzbekistan)

Bilalov E.N. - DSc, Professor (Uzbekistan)

Yusupov A.A. - DSc, Professor (Uzbekistan)

Yusupov A.F. - DSc, Professor RSSPMCEM (Uzbekistan)

Karimova M.Kh. - DSc, Professor (Uzbekistan)

Buzrukov B.T. - DSc, Professor (Uzbekistan)

Ikramov A.F. - DSc, Professor (Uzbekistan)

Executive'S Secretary:

Hikmatov M.N.

Dusmuhamedova A.M.

Hatamov U.A.

Technical editor:

Zuev A.V.

СОДЕРЖАНИЕ / CONTENTS

<u>Бахритдинова F.A., Narziqulova Q.I., Bilolov E.N., Egamberdiyeva M.E., Nazirova S.X.</u> GLAUKOMA BILAN OG'RIGAN BEMORLARNI DA'VOLASH SAMARADORLIGINI HAYOT SIFATI KO'RSATKICHLARI YORDAMIDA BAHOLASH	7
<u>Бахритдинова Ф. А., Кангилбаева Г. Э., Урманова Ф. М., Набиева И. Ф., Журабекова А. З.</u> АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ ДИАГНОСТИКА ДИАБЕТИЧЕСКОЙ РЕТИНОПАТИИ (обзор)	11
<u>Бахритдинова Ф. А., Билалов Э. Н., Миррахимова С. Ш., Нарзикулова К. И., Назирова С. Х., Оралов Б. А.</u> БИОХИМИЧЕСКИЕ МАРКЕРЫ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ПЕРЕДНЕЙ ПОВЕРХНОСТИ ГЛАЗА ПОСЛЕ ХИМИЧЕСКИХ ОЖОГОВ	19
<u>Беликова Е. И., Перова Т. В.</u> ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ АНАЛИЗАТОРА БИОМЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ РОГОВИЦЫ CORVIS ST В ОТБОРЕ ПАЦИЕНТОВ НА КЕРАТОРЕФРАКЦИОННУЮ ХИРУРГИЮ	26
<u>Bilalov E.N., Nazirova S.X., Oralov B.A., Bilalov B.E., Oripov O.I., Egamberdieva S.M., Hodjayeva U.Z.</u> KO'Z OLMASINING KONTUZION JARONATLARIDA OPTIK KOGERENT TOMOGRAFIYA TEKSHIRUV USULINING TASHNISOT IMKONIYATLARINI BAHOLASH	32
<u>Билалов Э. Н., Бахритдинова Ф. А., Нарзикулова К. И., Ходжаева У. З., Миркомилев Э. М., Эгамбердиева С. М.</u> ПРИМЕНЕНИЕ БЛОКАТОРОВ КАЛЬЦИЕВЫХ КАНАЛОВ В КОМПЛЕКСНОМ ЛЕЧЕНИИ ТРОМБОЗОВ ВЕН СЕТЧАТКИ	37
<u>Билалов Э. Н., Оripov О. И., Билалов Б. Э., Хайдаров Б. Х.</u> РОЛЬ ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРЫ PM 2.5 В РАЗВИТИИ СИНДРОМА СУХОГО ГЛАЗА	41
<u>Бобоев С. А., Кадилова А. М.</u> КОМПЛЕКСНОЕ ЛЕЧЕНИЕ ОТСЛОЙКИ ХОРИОИДЕИ, РАЗВИВШЕЙСЯ ВО ВРЕМЯ ОПЕРАЦИИ ТУННЕЛЬНОЙ ЭКСТРАКЦИИ КАТАРАКТЫ (КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ)	45
<u>Бузруков Б. Т., Абдурахманова Ч. К.</u> ДИФФЕРЕНЦИРОВАННЫЙ ПОДХОД К ХИРУРГИЧЕСКОМУ ЛЕЧЕНИЮ ДЕТЕЙ С КАТАРАКТой, СОЧЕТАННОЙ С АНОМАЛИЯМИ РАЗВИТИЯ ОРГАНА ЗРЕНИЯ	51
<u>Иванова Н. В., Ярошева Н. А., Ярошева Л. М.</u> ОБОСНОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ КВЕРЦЕТИНА ПРИ ДИАБЕТИЧЕСКОЙ РЕТИНОПАТИИ	55
<u>Исламов З. С., Бузруков Б. Т., Умарова Б. З., Бузруков Б. Б.</u> КЛИНИКА РЕТИНОБЛАСТОМЫ	59
<u>Исламов З. С., Максудова З. Р., Ташматов З. А., Исламов Ж. З.</u> ОБУЧЕНИЯ НАВЫКАМ ФАКОЭМУЛЬСИФИКАЦИИ КАТАРАКТЫ НА VR-СИМУЛЯТОРЕ EYESI	64
<u>Исмаилова Д. Ф., Камиллов Х. М., Касимова М. С., Хамраева Г. Х.</u> МУЛЬТИМОДАЛЬНЫЙ ПОДХОД К ИССЛЕДОВАНИЮ ПЕРЕДНЕГО ОТРЕЗКА ГЛАЗА ПРИ ВТОРИЧНЫХ КЕРАТОЭКТАЗИЯХ	69
<u>Каланходжаева Д. Б., Бабаджанова Л. Д., Махмудова Д. Т., Икромов И. Ш.</u> А – ПАТТЕРН-КОСОГЛАЗИЕ У ДЕТЕЙ	74
<u>Камиллов Х. М., Хакимова З. К., Касимова М. С., Норматова Н. М., Бабаханова Д. М., Максудова Л. М., Хамраева Г. Х.</u> РОЛЬ ОБЩЕТЕРАПЕВТИЧЕСКОЙ ПАТОЛОГИИ И ПАТОЛОГИИ ОРГАНА ЗРЕНИЯ В СНИЖЕНИИ КАЧЕСТВА ЖИЗНИ ДОЛГОЖИТЕЛЕЙ	79
<u>Камиллов Х. М.</u> ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИДА ГЛАУКОМАНИНГ ДОЛЗАРБ МУАММОЛАРИ	85
<u>Косимов Р. Э., Бобоев С. А., Кадилова А. М.</u> ХИРУРГИЧЕСКАЯ КОРРЕКЦИЯ РАСХОДЯЩЕГОСЯ НЕАККОМОДАЦИОННОГО КОСОГЛАЗИЯ У БОЛЬНОГО С ДЕТСКИМ ЦЕРЕБРАЛЬНЫМ ПАРАЛИЧОМ (КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ)	88
<u>Максудова З. Р., Шадманкулов Т. С.</u> ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИНТЕНСИВНОГО ИМПУЛЬСНОГО СВЕТА И НИЗКОУРОВНЕВОЙ СВЕТОВОЙ ТЕРАПИИ В ЛЕЧЕНИИ СИНДРОМА СУХОГО ГЛАЗА	93
<u>Рябенко О. И., Селина О. М.</u> СКЛЕРАЛЬНЫЕ ЛИНЗЫ: НОВЫЕ ГОРИЗОНТЫ В КОРРЕКЦИИ КЕРАТОКОНУСА И ДРУГИХ ИРРЕГУЛЯРНОСТЕЙ РОГОВИЦЫ	97

<u><i>Усманова Н. А.</i></u> SWERT SOURCE OKT С РЕЖИМОМ АНГИОГРАФИИ В ОЦЕНКЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ АНТИАНГИОГЕННОЙ ТЕРАПИИ ПРИ ПАХИХОРИОИДАЛЬНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЯХ ОСЛОЖНЕННЫХ ХОРИОИДАЛЬНОЙ НЕОВАСКУЛЯРИЗАЦИЕЙ	102
<u><i>Хамраева Г. Х., Камиллов Х. М., Касимова М. С.</i></u> МЕТОДЫ НЕЙРОВИЗУАЛИЗАЦИИ В ДИАГНОСТИКЕ НЕВРИТА ЗРИТЕЛЬНОГО НЕРВА ПРИ РАССЕ- ЯННОМ СКЛЕРОЗЕ	107
<u><i>Хамроева Ю. А., Бобоха Л. Ю., Махмудова Д. Т.</i></u> СИНДРОМ РАСШИРЕННОЙ ЭКСКАВАЦИИ ДИСКА ЗРИТЕЛЬНОГО НЕРВА – АНОМАЛИЯ РАЗВИТИЯ ПЕРЕДНЕГО ОТРЕЗКА ЗРИТЕЛЬНОГО ПУТИ	112
<u><i>Хайдаров А.М., Ашуров О.М., Ашуров Я.О., Жангаваров А.Ж.</i></u> ПРИМЕНЕНИЕ СТРОМАЛЬНЫХ/СТВОЛОВЫХ КЛЕТОК ПРИ ВОЗРАСТНОЙ МАКУЛЯРНОЙ ДЕГЕНЕРАЦИИ (ОБЗОР)	116
<u><i>Allayarov A. T., Rizaev J. A., Yusupov A. A.</i></u> FREQUENCY OF DIABETIC RETINOPATHY IN THE POPULATION OF SAMARKAND	123
<u><i>Kadirova A. M., Sabirova D. B.</i></u> "MORNING GLORY" SYNDROME (CLINICAL CASE)	126
<u><i>Bakhritdinova F.A., Nazirova S.Kh., Mirrakhimova S.Sh., Khadjimukhamedov B.B.</i></u> CLINICAL EXPERIENCE OF MIXED ASTIGMATISM AND ANISOMETROPIC AMBLYOPIA CORRECTION IN ADOLESCENTS USING FEMTOLASIK TECHNOLOGY	132
<u><i>Хамраева Л.С., Бобоха Л.Ю., Курбанбаева Г.С.</i></u> ДИНАМИКА СТРУКТУРЫ ПРОБОДНЫХ РАНЕНИЙ ОРГАНА ЗРЕНИЯ У ДЕТЕЙ	136
<u><i>Ахраров А.А., Янгиева Н.Р., Туйчибаева Д.М.</i></u> СОВРЕМЕННЫЕ АСПЕКТЫ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ ВОЗРАСТНОЙ КАТАРАКТЫ (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)	141
<u><i>Урманова Ф.М., Туйчибаева Д.М.</i></u> ИЗУЧЕНИЕ ДИАГНОСТИЧЕСКИХ МАРКЕРОВ РАЗВИТИЯ И ПРОГРЕССИРОВАНИЯ ДИАБЕТИЧЕСКОЙ РЕТИНОПАТИИ	148
<u><i>Дудич О.Н., Красильникова В.Л., Осипович В.С.</i></u> КЛИНИЧЕСКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ ПРОГРАММНОГО СРЕДСТВА НА ОСНОВЕ СВЕРТОЧНОЙ НЕЙРОННОЙ СЕТИ ДЛЯ ОБРАБОТКИ ФАЙЛОВ DICOM МУЛЬТИСПИРАЛЬНОЙ КОМПЬЮТЕРНОЙ ТОМОГРАФИИ ПРИ ЛЕЧЕНИИ ПАЦИЕНТОВ С ТРАВМАТИЧЕСКИМИ ПОВРЕЖДЕНИЯМИ И ДЕФОРМАЦИЯМИ ОРБИТЫ	152

DOI: <https://doi.org/10.57231/j.ao.2024.8.2.001>

УДК:617.7-007.681.-08:615.015

GLAUKOMA BILAN OG'RIGAN BEMORLARNI DA'VOLASH SAMARADORLIGINI HAYOT SIFATI KO'RSATKICHLARI YORDAMIDA BAHOLASH

Baxritdinova F.A.¹, Narziqulova Q.I.², Bilolov E.N.³, Egamberdiyeva M.E.⁴, Nazirova S.X.⁵

1. Tibbiyot fanlari doktori, Oftalmologiya kafedrası professori, Toshkent tibbiyot akademiyasi, bakhritdinova@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-3255-9859>
2. Tibbiyot fanlari doktori, Oftalmologiya kafedrası dotsenti, Toshkent tibbiyot akademiyasi, kumri78@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-6395-0730>
3. Tibbiyot fanlari doktori, professor, Toshkent tibbiyot akademiyasi oftalmologiya kafedrası mudiri, dr.ben58@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-3484-1225>
4. Tayanch doktorant, Oftalmologiya kafedrası, Samarqand davlat tibbiyot universiteti, mashkhura.egamberdiyeva@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-6183-3992>
5. Tibbiyot fanlari nomzodi, Oftalmologiya kafedrası dotsenti, Toshkent tibbiyot akademiyasi, saodat.nazirova62@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-4128-6864>

Annotatsiya. Dolzarbligi. Hayot sifati, boshqa ko'rsatkichlar bilan bir qatorda, shu jumladan glaukoma bilan og'rikan bemorlarda davolash samaradorligini har tomonlama tavsiflash uchun qo'llanilishi mumkin. **Tadqiqot maqsadi** konservativ davolanishdan keyin gla ukoma bilan og'rikan bemorlarning hayot sifatini o'rganish edi. **Materiallar va usullar.** Glaukoma bilan og'rikan 40 nafar bemorda 6 oylik antiglaukوماتoz terapiyadan oldin va keyin hayot sifatini o'rganish Milliy Ko'z Institutining Vizual Funktsiya Anketasi (NEI VFQ-25) so'rovnomasidan foydalanilgan holda o'tkazildi. Ma'lumotlarni qayta ishlash «Statistica 6.0» dasturidan foydalangan holda amalga oshirildi. **Natijalar va hulosa.** Davolanishdan oldin hayot sifatining barcha ko'rsatkichlarining sezilarli darajada past edi. Glaukoma bilan og'rikan bemorlarda 6 oylik konservativ terapiyadan so'ng hayot sifatining barcha ko'rsatkichlari sezilarli darajada oshdi. Yaqindan ko'rish ko'rsatkichlari imkon qadar ko'paydi. Davolanishdan keyin masofadan ko'rish, umumiy salomatlik, boshqalar yordamiga muhtojlikning kamayishi, harakat bilan bog'liq muammolar, ko'zda og'riq kabi ko'rsatkichlar sezilarli darajada yaxshilandi. Hayot sifati ko'rsatkichlari glaukoma bilan og'rikan bemorlarni davolash samaradorligini baholashda muhim mezon hisoblanadi.

Kalit so'zlar: hayot sifati, glaukoma, davolash samaradorligi.

Iqtibos uchun:

Baxritdinova F.A., Narziqulova Q.I., Bilalov E.N., Egamberdiyeva M.E., Nazirova S.X., Glaukoma bilan og'rikan bemorlarni da'volash samaradorligini hayot sifati ko'rsatkichlari yordamida baholash. Ilg'or oftalmologiya. 2024; 8(2):7-10.

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ЛЕЧЕНИЯ БОЛЬНЫХ ГЛАУКОМОЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА ЖИЗНИ

Бахритдинова Ф.А.¹, Нарзикулова К.И.², Билалов Э.Н.³, Эгамбердиева М.Э.⁴, Назирова С.Х.⁵

1. Доктор медицинских наук, профессор кафедры офтальмологии, Ташкентская медицинская академия, bakhritdinova@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-3255-9859>
2. Доктор медицинских наук, доцент кафедры офтальмологии, Ташкентская медицинская академия, kumri78@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-6395-0730>
3. Доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой офтальмологии, Ташкентская медицинская академия, dr.ben58@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-3484-1225>
4. Базовый докторант кафедры офтальмологии, Самаркандский государственный медицинский университет, mashkhura.egamberdiyeva@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-6183-3992>
5. Кандидат медицинских наук, доцент кафедры офтальмологии, Ташкентская медицинская академия, saodat.nazirova62@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-4128-6864>

Аннотация. Актуальность. Качество жизни, наряду с другими показателями, может всесторонне характеризовать эффективность проведенного лечения, в том числе больных глаукомой. **Цель исследования** - изучение качества жизни больных глаукомой после проведенного лечения гипотензивными препаратами. **Материалы и методы.** Исследование качества жизни проведено у 40 больных глаукомой до и через 6 месяцев гипотензивной терапии посредством анкетирования по опроснику National Eye Institute Visual Functioning Questionnaire (NEI-VFQ-25). Обработка данных выполнена на ЭВМ с использованием программы «Statistica 6.0». **Результаты и заключение.** Установлено достоверное снижение всех показателей качества жизни до лечения. Через 6 месяцев консервативной терапии у больных глаукомой все показатели качества жизни достоверно повысились. Максимально увеличился такой по-

казатель как зрение вблизи. После лечения значительно повысилось восприятие зрения вдаль, общего состояния здоровья, снизилась зависимость от посторонних людей, проблемы с передвижением, боль в глазу. Показатели качества жизни являются важным критерием эффективности лечения больных глаукомой.

Ключевые слова: качество жизни, глаукома, эффективность лечения.

Для цитирования:

Бахритдинова Ф.А., Нарзикулова К.И., Билалов Э.Н., Эгамбердиева М.Э., Назирова С.Х. Оценка эффективности лечения больных глаукомой с использованием показателей качества жизни. Передовая офтальмология. 2024; 8(2):7-10.

ASSESSMENT OF THE EFFECTIVENESS OF TREATMENT FOR PATIENTS WITH GLAUCOMA USING QUALITY OF LIFE INDICATORS

Bakhritdinova F.A.¹, Narzikulova K.I.², Bilalov E.N.³, Egamberdiyeva M.E.⁴, Nazirova S.Kh.⁵

1. Doctor of Medical Sciences, Professor, Department of Ophthalmology, Tashkent Medical Academy, bakhritdinova@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-3255-9859>
2. Doctor of Medical Sciences, Associate Professor, Department of Ophthalmology, Tashkent Medical Academy, kumri78@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-6395-0730>
3. Doctor of Medical Sciences, Professor, Head of the Department of Ophthalmology Tashkent Medical Academy, dr.ben58@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-3484-1225>
4. Phd student, Department of Ophthalmology, Samarkand State Medical University, mashkhura.egamberdiyeva@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-6183-3992>
5. Candidate of Medical Sciences, Associate Professor, Department of Ophthalmology, Tashkent Medical Academy, saodat.nazirova62@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-4128-6864>

Annotation. Relevance. Quality of life, along with other indicators, can comprehensively characterize the effectiveness of the treatment, including for patients with glaucoma. **Purpose of the study** was to study the quality of life of patients with glaucoma after treatment with antihypertensive drugs. **Materials and methods.** A study of the quality of life was conducted in 40 patients with glaucoma before and after 6 months of antihypertensive therapy using a questionnaire using the National Eye Institute Visual Functioning Questionnaire (NEI-VFQ-25). Data processing was performed on a computer using the Statistica 6.0 program. **Results and conclusion.** A significant decrease in all indicators of quality of life before treatment was established. After 6 months of conservative therapy in patients with glaucoma, all indicators of quality of life significantly increased. The indicator for near vision has increased as much as possible. After treatment, the perception of distance vision and general health improved significantly, and the dependence on strangers, problems with movement, pain in the eye. Quality of life indicators are an important criterion for the effectiveness of treatment in patients with glaucoma.

Key words: quality of life, glaucoma, treatment effectiveness

For citation:

Bakhritdinova F.A., Narzikulova K.I., Bilalov E.N., Egamberdiyeva M.E., Nazirova S.Kh. Assessment of the effectiveness of treatment for patients with glaucoma using quality of life indicators. Advanced ophthalmology. 2024; 8(2):7-10.

Dolzarbligi. Dunyoda qaytarilmas ko'rlikning asosiy sababi bo'lgan glaukoma ijtimoiy ahamiyatga ega ko'z kasalliklari orasida ustuvor o'rinni egallaydi [1, 4].

Glaukoma nafaqat keng tarqalgan, balki og'ir kechadigan kasallik bo'lib, turli yoshdagi odamlarda, shu jumladan yangi tug'ilgan chaqaloqlarda turli xil klinik shakllarda yuzaga keladigan ko'z kasalligi [3]. Xalqaro nashrlarga ko'ra, 2010 yilda. dunyoda glaukoma bilan kasallangan 60,5 million bemor bor edi va 2020 yilga kelib bunday bemorlar soni 70 milliondan oshdi [2, 5].

Dunyoning barcha mamlakatlarida glaukomaning juda ko'p tarqalishi va uning ko'rlik va zaif ko'rishga qo'shgan hissasi barcha qit'alarda tadqiqotchilarni ushbu kasallikning epidemiologik tadqiqotlarini o'tkazishga undaydi. Biroq, glaukoma bilan og'irgan bemorlarning hayot sifatini o'rganish juda kamdan-kam hollarda o'rganiladi, shu jumladan konservativ terapiyadan keyin ham [3,4,5].

Tadqiqotning maqsadi. Gipotenzov davolashdan keyin glaukoma bilan og'irgan bemorlarning hayot sifatini o'rganishdir.

Materiallar va usullar. Toshkent tibbiyot akademiyasi ko'z bo'limida glaukoma bilan og'irgan 40 nafar bemorda yangi avlod gipotenziv dorilar - Simbrinza va Glaurinza bilan 6 oylik konservativ terapiyadan oldin va keyin hayot sifati ko'rsatkichlari o'rganildi. Tadqiqot doirasida O'zbekiston Respublikasi Tashqi Ishlar Vazirligi huzuridagi Tarjimonlar Byurosi tomonidan o'zbek tiliga tarjima qilingan va moslashtirilgan «National Eye Institute Visual Function Questionnaire» (NEI-VFQ-25) foydalangan holda bemorlarning hayot sifati ko'rsatkichlari baholandi.

So'rovnoma glaukoma kasalligida ko'rish buzilishi va boshqa belgilarning ta'sirini baholash uchun mo'ljallangan, shuningdek, bemorning hissiy farovonligi, ijtimoiy faoliyati, kasbiy sohasi bilan bog'liq vizual zo'riqishlar patologik holatining sub'ektiv

komponentini baholaydi. Bunday holda, yuqori balli shkala hayot sifatining yuqori darajasini ko'rsatadi.

Ma'lumotlar yig'ilgandan so'ng, ular kompyuterda «Statistica 6.0» dasturidan foydalangan holda yordamida matematik ishlov berildi. Bunda ballarning o'rtacha arifmetik qiymati hayot sifatining har bir ko'rsatkichi (komponenti) uchun hisoblab chiqilgan. Farqlarning ahamiyatini baholash uchun parametrik bo'lmagan T-Uayt testi ishlatilgan.

hayot sifatining quyidagi ko'rsatkichlariga nisbatan belgilanadi: rangni sezish va periferik ko'rish.

Glaukoma bilan og'rikan bemorlarda va sog'lom ko'ngillilarda NEI-VFQ-25 so'rovnomasidan foydalangan holda o'tkazilgan tadqiqotda ranglarni sezish bo'yicha guruhlar o'rtasida statistik jihatdan ahamiyatli farq aniqlanmadi, bu glaukoma bilan og'rikan bemorlarda markaziy ko'rishning uzoq muddatli saqlanishini bildiradi. Glaukoma ko'rish

Jadval 1. Glaukoma bilan og'rikan bemorlarda hayot sifati ko'rsatkichlarining dinamikasi konservativ davo fonida (M±m, ballar)

Hayot sifati ko'rsatkichlari	Konservativ davogacha bo'lgan o'rtacha ball	Konservativ davodan keyin o'rtacha ball
Umumiy salomatlik holati	30,1±2,0	80,8±2,1*
Umumiy ko'rishni baholash	24,0±1,3	69,5±1,8*
Ko'zdagi og'riq	16,4±1,2	82,3±1,9*
Yaqindan ko'rish	23,5±1,3	79,1±1,9*
Masifadan ko'rish	20,8±1,6	77,6±1,4*
Sotsial faollik	45,6±2,7	89,5±2,9*
Ruhiy salomatlik	60,6±1,8	90,5±2,0*
Harakatdagi cheklovlar	54,6±1,9	89,3±2,5*
Begonalarga qaramlik	35,0±1,7	76,1±1,9*
Harakatlanishdagi muammolar	32,1±1,5	69,9±1,9*
Rang sezish	85,3±1,6	91,4±2,1*
Periferik ko'rish	70,0±1,5	85,2±1,9*

* Davolashdan oldingi holatga nisbatan sezilarli farqlar

Tadqiqot natijalari. Glaukoma bilan og'rikan bemorlarda hayot sifati ko'rsatkichlari statistik tahlili shuni ko'rsatdiki, konservativ terapiyadan so'ng ushbu ko'rsatkichlar yuqori, 6 oydan so'ng ancha past bo'lgan (1-jadval). Sog'lom odamlarda maksimal ko'rsatkich 100 ball deb olinganda, glaukoma bilan og'rikan bemorlarda konservativ davogacha bo'lgan hayot sifatining eng kuchli pasayishi masofadan ko'rish va yaqindan ko'rish ko'rsatkichlari bo'yicha belgilanadi (p <0.001). Glaukoma bilan og'rikan bemorlarda hayot sifatining sezilarli darajada pasayishi quyidagi ko'rsatkichlarda ham kuzatiladi: umumiy salomatlik va umumiy ko'rish o'tkirligini baholash (p <0,001). Bundan tashqari birinchi va ikkinchi holatda ham ushbu komponentlarning ko'rsatkichlari o'rtacha qiymatlarga teng ballarda hayot sifatiga ta'sir ko'rsatadi. Glaukoma bilan og'rikan bemorlarda hayot sifatining sezilarli pasayishi begonalarga qaramlik va harakatlanishdagi muammolar sababli yuzaga keladi (p <0.001). Hayot sifatining sezilarli pasayishi ko'zdagi og'riq tufayli ham yuzaga kelishi mumkin (p <0.001). Hayot sifatining boshqa ko'rsatkichlari kamroq darajada pasaydi. Eng katta barqarorlik

funktsiyasining qaytarilmas progressiv pasayishiga va ko'rlikka olib keladigan og'ir surunkali kasallik ekanligini hisobga olsak, bemorning so'roviga asoslangan holda uning sub'ektiv holati komponentining muhim ahamiyatga egaligini ta'kidlash kerak. Buning sababi shundaki, ko'rish qobiliyati nafaqat maydondagi yo'nalishni ta'minlaydi, balki insonning ijtimoiy va hissiy farovonligiga ham sezilarli ta'sir qiladi. Shuning uchun glaukoma bilan og'rikan bemorlarda ko'rish funktsiyasining buzilishi hayot sifatining barcha ko'rsatkichlariga salbiy ta'sir ko'rsatadi.

Glaukoma bilan og'rikan bemorlarda hayot sifatining boshqa ko'rsatkichlari sog'lom odamlarga qaraganda ancha past bo'ladi, ya'ni hissiy farovonlikni aniqlaydigan ko'rsatkichlar: umumiy salomatlik, ko'rish o'tkirligi, ruhiy salomatlik, harakat cheklovlari (P <0,001). Glaukoma bilan og'rikan bemorlarda quyidagi ko'rsatkichlar hayot sifatining sezilarli darajada past bo'lishiga olib keladi: ko'zda og'rig'iq, yordamga bog'liqlik, harakatchanlik, periferik ko'rish (P <0,05)

Glaukoma rivojlanishi nafaqat hayot sifatining ko'plab ko'rsatkichlarining pasayishiga olib keladi, balki hayotdan qoniqishga ham ta'sir qiladi. Glaukoma

bilan og'rikan bemorlar va sog'lom odamlar guruhi o'rtasidagi eng aniq farqlar umrbod bemorlik hissi va hayotdan umumiy norozilik omilidadir.

Davolanish boshlanishidan oldin miya chayqalishi bilan og'rikan bemorlarda hayot sifatining integral ko'rsatkichining 20-25% ga pasayishi kuzatiladi[4]. Glaukoma bilan og'rikan bemorlarni davolashimizdan so'ng ularning hayot sifatining barcha ko'rsatkichlari sezilarli darajada oshdi (1-jadval). Yaqindan ko'rish kabi hayot sifati ko'rsatkichi maksimal darajada oshdi - konservativ davo boshlanishidan oldingi ko'rsatkichdan 3,3 baravar yuqori. ($P < 0,001$). Glaukoma bilan og'rikan bemorlarda ko'rish organining funktsional imkoniyatlarini aks ettiruvchi yana bir mezon masofadan ko'rish sezilarli darajada yaxshilandi. Davolanishdan 6 oy o'tgach umumiy salomatlik ko'rsatkichlari sezilarli darajada oshdi ($P < 0,001$). Davolashdan keyin glaukoma bilan og'rikan bemorlarning hayot sifatining boshqa ko'rsatkichlari taxminan bir xil darajada oshdi - begonalarga qaramlik, harakat bilan bog'liq muammolar, ko'zdagi og'riqlar kamaydi ($P < 0,001$), umumiy ko'rishni baholashning o'rtacha qiymati sezilarli darajada oshdi ($P < 0,001$).

Ko'rib chiqilayotgan toifadagi bemorlarda kamroq darajada rangni idrok etish mezonining ortishi kuzatildi ($P < 0,05$). Binobarin, davolanish glaukoma bilan og'rikan bemorlarning hayot sifatining o'zgarishiga ijobiy ta'sir ko'rsatdi.

Glaukoma bilan og'rikan bemorlarda hayot sifati ko'rsatkichlarining nazorat guruhi bilan farqlari aniqlandi. Quyidagi hayot sifati toifalari statistik ahamiyatga ega: jismoniy faoliyat, jismoniy og'riq, ijtimoiy faoliyat ($P < 0,05$), jismoniy muammolar tufayli harakat cheklovlari va umumiy salomatlikni idrok etish ($P < 0,05$), energiyaga bo'ylik, ruhiy salomatlik, harakat cheklovlari tufayli hissiy muammolar ($P < 0,01$).

Ko'z kontuziyasi bilan og'rikan bemorlar, shikastlanishning og'irligidan, ko'rish funktsiyasining holatidan yoki davolash taktikasidan qat'iy nazar, ko'rish bilan bog'liq muammolarni boshdan kechiradilar (ulardan kamdan-kam hollarda - bemorlarning 50%, juda tez-tez - 33,3%, ko'pincha - 11%, doimiy - 5,7%). Bundan tashqari, bemorlarning 44 foizi shikastlanish oqibatlarini davolab bo'lmaydi degan ishonch tufayli kayfiyatning yomonlashishini va uyqu buzilishini qayd etishadi. Bemorlarning 55% ga

yaqini oftalmologga tashrif buyurishdan qo'rqishadi, chunki ular davolashning salbiy natijalarni kutishadi.

Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatadiki, glaukoma bilan og'rikan bemorlarning hayot sifati ko'rsatkichlari amalga oshirilgan davolash samaradorligi uchun yetarli mezondir. Davolanishdan 6 oy o'tgach, glaukoma bilan og'rikan bemorlarning hayot sifati har jihatdan sezilarli darajada yaxshilandi. Bu ham muayyan funktsiyalarning ijobiy o'zgarishida, ham ijtimoiy faoliyat va umumiy salomatlikning yaxshilanishida namoyon bo'ldi.

Muhokamalar. Boshqa mualliflar ham VFQ-25 so'rovnomasidan foydalanish bo'yicha ma'lum tajriba to'plashgan. S.I. Kochergina va N.D. Sergeeva umumiy (SF-36) va ixtisoslashtirilgan (VFQ-25) so'rovnomalar yordamida mexanik ko'z travmasi bo'lgan bemorlarning hayot sifatini o'rganishgan. A.B.Lisochkina va T.I. Kuznetsov NEI VFQ-25 so'rovnomasidan yoshgaboqliq makulaning nasliy bo'lgan kasalliklarini o'rganishda foydalangan. Tadqiqot oxirida mualliflar so'rovnomani ma'lum bir yosh guruhidagi bemorlarning turmush tarzi xususiyatlariga, shuningdek, psixologik holatdagi jiddiy o'zgarishlarga sezilarli darajada moslashtirish kerak degan xulosaga kelishdi. Kuzmicheva O.V., katarakta va glaukoma bilan og'rikan bemorlarni jarrohlik davolash natijalariga bag'ishlangan ishida, gavxar olib tashlaganidan keyin hayot sifatini deyarli to'liq tiklanishini o'rnandi. Glaukoma bilan og'rikan bemorlarning psixofizik farovonligini o'rganishda hayot sifati darajasining glaukوماتoz jarayon bosqichiga bevosita bog'liqligi, shuningdek, jarrohlik aralashuvning hayot sifati ko'rsatkichlariga ta'siri yo'qligi aniqlangan.

Bizning tadqiqotimiz esa konservativ da'vodan so'ng hayot sifatining qay darajada yaxshilanishini ko'rsatib berdi [1,2].

Xulosa. Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatadi Glaukoma bilan og'rikan bemorlarda amalga oshirilgan davolanish samaradorligini baholashda hayot sifati ko'rsatkichlari yetarli mezondir. Davolanishdan 6 oy o'tgach, glaukoma bilan og'rikan bemorlarning hayot sifati har jihatdan sezilarli darajada yaxshilandi. Bu ham muayyan funktsiyalarning ijobiy o'zgarishida, ham ijtimoiy faoliyat va umumiy salomatlikning yaxshilanishida namoyon bo'ldi.

ADABIYOTLAR/REFERENCES

1. Бахритдинова, Ф. А., et al. «Оценка переносимости и эффективности нового фиксированного комбинированного препарата при первичной открытоугольной глаукоме. *Advanced Ophthalmology*. 2023;3(3): 22-26. <https://doi.org/10.57231/j.ao.2023.3.3.005>
2. Билалов, Э. Н., et al. Значение оптической когерентной томографии в диагностике повреждений сетчатки и зрительного нерва. *Advanced Ophthalmology*. 2023;3(3): 40-45. <https://doi.org/10.57231/j.ao.2023.3.3.008>
3. Kasvis P, Vigano M, Vigano A. Health-related quality of life across cancer cachexia stages. *Ann Palliat Med*. 2019;8(1):33-42. DOI: 10.21037/apm.2018.08.04
4. McDonald T, Shaw D. Benchmarking life quality support interventions in long-term care using the Long-Term Care Quality of Life scale. *Nurs Health Sci*. 2019;21(2):239-244. DOI: 10.1111/nhs.12588
5. Melissa M. Brown, Gary C. Brown, MD, Sanjay Sharma, Brandon Busbee, Quality of life associated with visual loss [https://doi.org/10.1016/S0161-6420\(03\)00254-9](https://doi.org/10.1016/S0161-6420(03)00254-9)

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ ДИАГНОСТИКА ДИАБЕТИЧЕСКОЙ РЕТИНОПАТИИ (обзор)

Бахритдинова Ф. А.¹, Кангилбаева Г. Э.², Урманова Ф. М.³, Набиева И. Ф.⁴, Журабекова А. З.⁵

1. Доктор медицинских наук, профессор кафедры офтальмологии, Ташкентская медицинская академия, bakhritdinova@mail.ru, +998(93)390-06-96, ORCID <https://orcid.org/0000-0001-6252-3622>
2. PhD, ассистент кафедры офтальмологии, Ташкентская медицинская академия, doctorguzal70@gmail.com, +998(97)709-47-39, ORCID <https://orcid.org/0000-0001-6376-6992>
3. Кандидат медицинских наук, ассистент кафедры офтальмологии, Ташкентский государственный стоматологический институт, firuza2008@list.ru, +998(91)164-77-20, ORCID <https://orcid.org/0000-0003-0876-2053>
4. PhD, зав приемным отделением, Республиканский специализированный научно-практический медицинский центр эндокринологии, Iroda.fayzullaevna@mail.ru, ORCID <https://orcid.org/0000-0001-8795-017X>
5. Магистр медицинских наук, врач, Глазная клиника Назар, aziza0111@gmail.com, +998(99)848-18-91, ORCID <https://orcid.org/0000-0001-9620-2771>

Аннотация. Актуальность. Диабетическая ретинопатия (ДР) является одним из грозных осложнений сахарного диабета (СД). При несвоевременной диагностике и неадекватном лечении ДР может привести к потере зрения вследствие таких осложнений, как гемофтальм и отслойка сетчатки. **Цель исследования.** Целью данной работы явилось изучение эволюции автоматизированной диагностики диабетической ретинопатии, начиная от визуализации и автоматической сегментации изображений глазного дна до диагностики стадий ДР, с помощью алгоритмов глубокого обучения в программах искусственного интеллекта. **Материалы и методы.** Поиск опубликованных работ в PubMed, ScienceDirect и подобных поисковых системах исследований, с 2006 по 2023 год, с использованием комбинации ключевых слов в медицинской сфере (офтальмология, диабетическая ретинопатия, скрининг) и в области машинного обучения (искусственный интеллект, глубокое обучение, нейронная связь), позволил нам выявить 160 публикаций, анализ которых нами проведен. Статья сформирована путем последовательного анализа различных компьютерных программ по мере их усложнения. **Результаты и заключение.** Стремительно разрабатываемые в последние годы программы искусственного интеллекта, успешно используются для диагностики нарушений зрения при ДР. Программы искусственного интеллекта продемонстрировали чувствительность в диапазоне 82–99,1% и специфичность в диапазоне 63–90% при выявлении ДР, резко снижающей зрение. Программы искусственного интеллекта, несомненно, помогут врачам своевременно диагностировать ДР, даже в начальных стадиях ее развития. Программы скрининга с ИИ помогут охватить население в труднодоступных, густонаселенных районах, не затрачивая при этом особых финансовых средств. Авторы надеются, что подобные программы, использующие искусственный интеллект для диагностики ДР, станут доступным способом диагностики осложнений у пациентов с сахарным диабетом в стране.

Ключевые слова: диабетическая ретинопатия, искусственный интеллект, скрининговые программы, угрожающее зрению стадии, алгоритм глубокого обучения.

Для цитирования:

Бахритдинова Ф. А., Кангилбаева Г. Э., Урманова Ф. М., Набиева И. Ф., Журабекова А. З. Автоматизированная диагностика диабетической ретинопатии. Передовая офтальмология. 2024; 8(2):11-18.

AUTOMATED DIAGNOSIS OF DIABETIC RETINOPATHY (review)

Bakhritdinova F. A.¹, Kangilbaeva G. E.², Urmanova F. M.³, Nabieva I. F.⁴, Jurabekova A. Z.⁵

1. DSc, Professor of the Department of Ophthalmology, Tashkent Medical Academy, bakhritdinova@mail.ru, +998(93)390-06-96, ORCID <https://orcid.org/0000-0001-6252-3622>
2. PhD, Assistant of the Department of Ophthalmology, Tashkent Medical Academy, doctorguzal70@gmail.com, +998(97)709-47-39, ORCID <https://orcid.org/0000-0001-6376-6992>
3. PhD, Assistant of the Department of Ophthalmology, Tashkent State Dental Institute, firuza2008@list.ru, +998(91)164-77-20, ORCID <https://orcid.org/0000-0003-0876-2053>
4. PhD, head of the department, Republican specialized scientific and practical medical center of endocrinology, Iroda.fayzullaevna@mail.ru, ORCID <https://orcid.org/0000-0001-8795-017X>
5. MD, Nazar Medical Eye Clinic, aziza0111@gmail.com, +998(99)848-18-91, ORCID <https://orcid.org/0000-0001-9620-2771>

Abstract. Relevance. Diabetic retinopathy (DR) is one of the serious complications of diabetes mellitus (DM). If diagnosed untimely and treated inadequately, DR can lead to vision loss due to complications such as hemophthalmos and retinal detachment. **Purpose of the study.** The aim of this study was to explore the evolution of automated diagnosis of diabetic retinopathy from visualization and automatic segmentation of the ocular fundus imaging to the diagnosis of stages

of diabetic retinopathy by deep learning algorithms in artificial intelligence programs. **Materials and methods.** In this study we conducted a search on PubMed, ScienceDirect, and similar search engines for studies published from 2006 to 2023 using a combination of keywords in the medical field (ophthalmology, diabetic retinopathy, screening) and in the field of machine learning (artificial intelligence, deep learning, neural connectivity). We identified 160 articles and incorporated them into the analysis. The paper is organized as follows: we sequentially analyzed different computer programs as they became more complex. **Results and conclusion.** Artificial intelligence programs, rapidly developing in recent years, are successfully used to diagnose vision-threatening diabetic retinopathy. Artificial intelligence programs have demonstrated sensitivity ranging from 82–99.1% and specificity ranging from 63–90% in detecting vision-threatening diabetic retinopathy. Artificial intelligence programs will undoubtedly help doctors timely diagnose vision-threatening diabetic retinopathy. AI-enabled screening programs will help reach hard-to-reach, densely populated, low-income areas. The authors hope that similar programs that use artificial intelligence to diagnose diabetic retinopathy will become widely available throughout the world.

Key words: diabetic retinopathy, artificial intelligence, screening programs, vision-threatening stages, deep learning algorithms.

For citation:

Bakhritdinova F. A., Kangilbaeva G. E., Urmanova F. M., Nabieva I. F., Jurabekova A. Z. Automated diagnosis of diabetic retinopathy. *Advanced Ophthalmology*. 2024;8(2):11-18.

DIABETIK RETINOPATIYANI AVTOMATLASHTIRILGAN USULDA TASHHISLASH

Bakhritdinova F. A.¹, Kangilbayeva G. E.², Urmanova F. M.³, Nabiyeva I. F.⁴, Jurabekova A. Z.⁵

1. Tibbiyot fanlari doktori, Oftalmologiya kafedrasi professori, Toshkent tibbiyot akademiyasi, bakhritdinova@mail.ru, +998(93)390-06-96, ORCID <https://orcid.org/0000-0001-6252-3622>
2. PhD, Oftalmologiya kafedrasi assistenti, Toshkent tibbiyot akademiyasi, doctorguzal70@gmail.com, +998(97)709-47-39, ORCID <https://orcid.org/0000-0001-6376-6992>
3. Tibbiyot fanlari nomzodi, Oftalmologiya kafedrasi assistenti, Toshkent davlat stomatologiya instituti, firuza2008@list.ru, +998(91)164-77-20, ORCID <https://orcid.org/0000-0003-0876-2053>
4. PhD, qabul bo'limi mudiri, Respublika ixtisoslashtirilgan ilmiy-amaliy endokrinologiya tibbiyot markazi, Iroda.fayzullaevna@mail.ru, ORCID <https://orcid.org/0000-0001-8795-017X>
5. Tibbiyot fanlari magistri, Nazar Medical Eye Clinic, aziza0111@gmail.com, +998(99)848-18-91, ORCID <https://orcid.org/0000-0001-9620-2771>

Annotatsiya. Dolzarbligi. Diabetik retinopatiya (DR) qandli diabetning jiddiy asoratlaridan biridir. Agar o'z vaqtida tashxis qo'yilmasa va etarli darajada davolanmasa, DR gemoftalm va to'r pardani ko'chishi kabi asoratlarni tufayli ko'rishning yo'qolishiga olib kelishi mumkin. **Tadqiqot maqsadi.** Diabetik retinopatiyaning avtomatlashtirilgan diagnostikasi evolyutsiyasini ko'z tubi tasvirlarini vizualizatsiya va avtomatik segmentatsiyadan sun'iy intellekt dasturlarida chuqur o'rganish algoritmlaridan foydalangan holda diabetik retinopatiya bosqichlari diagnostikasigacha o'rganish edi. **Materiallar va uslublar.** Ushbu tadqiqotda biz PubMed, ScienceDirect va shunga o'xshash qidiruv tizimlarida 2006 yildan 2023 yilgacha nashr etilgan tadqiqotlar uchun tibbiy sohadagi kalit so'zlar (oftalmologiya, diabetik retinopatiya, skrining) va mashinali o'rganish (sun'iy intellekt, chuqur o'rganish neyron aloqasi) kombinatsiyasidan foydalangan holda qidiridik. Biz 160 ta maqolani aniqlab, tahlilga kiritdik. Maqola quyidagicha tashkil etilgan: biz turli xil kompyuter dasturlarini ularning murakkabligiga qarab ketma-ket tahlil qildik. **Natijalar va xulosa.** So'nggi yillarda jadal rivojlanayotgan sun'iy intellekt dasturlari ko'rish uchun xavfli diabetik retinopatiyani tashxislash uchun muvaffaqiyatli qo'llanilmoqda. Sun'iy intellekt dasturlari ko'rish uchun xavfli diabetik retinopatiyani aniqlashda sezgirlikni 82–99,1% va o'ziga xoslik 63–90% gacha ko'rsatdi. Sun'iy intellekt dasturlari, shubhasiz, shifokorlarga ko'rish uchun xavfli diabetik retinopatiyani o'z vaqtida tashxislashda yordam beradi. Sun'iy intellektli skrining dasturlari borish qiyin, aholi zich joylashgan va kam daromadli hududlarda keng qamrovli qo'llanilishida yordam beradi. Mualliflar diabetik retinopatiyani tashxislash uchun sun'iy intellektdan foydalanadigan shunga o'xshash dasturlar butun dunyoda keng tarqalgan bo'lishiga umid qilmoqda.

Kalit so'zlar: diabetik retinopatiya, sun'iy intellekt, skrining dasturlar, ko'rish uchun xavfli bosqichlar, chuqur o'rganish algoritmi.

Iqtibos uchun:

Bakhritdinova F. A., Kangilbayeva G. E., Urmanova F. M., Nabiyeva I. F., Jurabekova A. Z. Diabetik retinopatiyani avtomatlashtirilgan usulda tashxislash. *Ilgor oftalmologiya*. 2024;8(2):11-18.

Актуальность. Диабетическая ретинопатия (ДР) является одним из осложнений сахарного диабета (СД). При запоздалой диагностике и неадекватном лечении ДР может привести к потере зрения вследствие таких осложнений, как гемофтальм и отслойка сетчатки. Поэтому

актуальным является наблюдение за больными СД, скрининг пациентов путем своевременной диагностики ДР [1,2,3]. Как известно, качественный осмотр глазного дна требует высокой специализации и опыта, а также времени. На каждого пациента для осмотра глазного дна с помощью

офтальмоскопа или биомикроскопа с использованием линз тратится в среднем 30 мин. При среднем приеме в день – количество пациентов составляет 40–50 человек. Понятно, что при таком режиме качественно осмотреть пациентов очень сложно, так как диагностика мелких изменений на глазном дне очень сложна и требует немалых сил и опыта врача. В результате, увеличивается вероятность врачебных ошибок.

В последнее время по всему миру широко внедряются различные компьютеризированные диагностические системы для облегчения работы врача. Система компьютерной диагностики включает в себя такие этапы, как обнаружение, сегментация и классификация поражений на изображениях глазного дна. Многие традиционные методы машинного обучения (ML), основаны на функциях, созданных вручную. Недавнее появление глубокого обучения (DL) и его решительная победа над традиционными методами ML для различных приложений, побудили исследователей использовать последний для диагностики метод DR [4,5,6].

Цель исследования. Целью данной статьи данной работы явилось изучение эволюции автоматизированной диагностики диабетической ретинопатии, начиная от визуализации и автоматической сегментации изображений глазного дна до диагностики стадий ДР с помощью алгоритмов глубокого обучения в программах искусственного интеллекта. Также будут показаны существующие ограничения и перспективные направления дальнейшего совершенствования в этой области.

Материалы и методы. Мы провели поиск статей в базе данных PubMed, ScienceDirect и других аналогичных поисковых сайтах, используя комбинацию ключевых слов в разделе медицины (офтальмология, диабетическая ретинопатия, скрининг) и в разделе машинное обучение (искусственный интеллект, глубокое обучение, нейронные связи). Основным направлением нашей статьи было фокусирование исследования на использовании искусственного интеллекта в диагностике ДР. Несколько публикаций по смежным темам (диагностика артериовенозных нарушений, отека зрительного нерва) были также включены, в итоге были проанализированы 47 публикаций. Эта статья основана на основе ранее проведенных исследований и их систематизации и не содержит новых исследований с участниками-людьми или животными.

Результаты и обсуждение. Для большего охвата населения во время скрининга необходимы фундус-камеры, способные получить качественное изображение глазного дна без расширения зрачка (немидриатические камеры) [7]. Maximilian W. M. Wintergerst и др. [8] предложили визуализацию глазного дна с помощью адаптера на смартфоне (SBFI), что позволяет проводить недорогое мобильное обследование глазного дна

во время скрининга в странах с низким и средним уровнем дохода, а также в труднодоступных районах. Полученные таким образом изображения могут быть проанализированы как самими офтальмологами, так и с помощью автоматических алгоритмов.

Jaemin Son и др. из Сеульского Национального университета разработали алгоритм изучения глазного дна, с помощью которого выявляют кровоизлияния, твердые экссудаты, мембраны, макулярное отверстие, миелинизированные нервные волокна и глаукоматозные изменения диска. Интерпретируемые, а также надежные результаты этой программы открывают возможность клинического использования в качестве автоматизированной системы скрининга изображений глазного дна [9].

Shahzad Akbar, Taimur Hassan и др. предложили набор данных изображений глазного дна, который превосходил другие наборы показателей, позволяя исследователям автоматически диагностировать нарушения в сетчатке: изменения соотношения калибров артерий и вен, отек диска зрительного нерва, появление твердых и мягких ватообразных экссудатов [10,11].

P. Kahai et al. предложили Систему Обеспечения Решений (DSS), для автоматического скрининга ранних признаков ДР. Классификационная схема этой системы делает заключение о наличии или отсутствии ДР по манифестации микроаневризм. Чувствительность этой системы – 100%, специфичность – 67% [12].

Manal Bouhaimed et al из Kuwait University в своих исследованиях оценили оперативные характеристики программного обеспечения Retalyze System, Horsholm, Denmark в ходе автоматического прескрининга изображений глазного дна ДР. Автоматическое выявление красных поражений сетчатки (микроаневризмы, кровоизлияния) имело 82% чувствительности, 75% специфичности, 41% прогностичности положительного результата и 95% прогностичности отрицательного результата. В заключении авторы утверждают, что данное программное обеспечение даёт минимальный ложно-отрицательный результат и может помочь уменьшить нагрузку при скрининге ДР [13].

Последние 10 лет появилось множество свидетельств о применении глубокого обучения – Deep learning (DL) в диагностике ДР [14]. Это новый метод машинного обучения искусственного интеллекта. Алгоритм DL считается четвертой промышленной революцией. Он основан на изучении признаков ДР, обрабатывает большое количество данных и извлекает из них значимые закономерности. При глубоком нейронном обучении сверточные нейронные сети (CNN) учатся выполнять свои задачи посредством повторения и самокоррекции. Алгоритм CNN обучается, анализируя помеченный

обучающий набор изображений, оцененных экспертами, и предоставляет диагностический результат. Если диагностика сети неверна, алгоритм соответствующим образом корректирует свои параметры, чтобы уменьшить ошибку. Сеть повторяет процесс для каждого изображения до тех пор, пока вывод системы не совпадет с выводом людей-экспертов. Как только алгоритм оптимизируется, он готов работать с неизвестными изображениями. Глубокие нейронные сети могут обнаруживать тонкие изменения, закономерности или аномалии, которые иногда могут быть упущены экспертами-людьми.

Одно из первых исследований по автоматическому обнаружению ДР по цветным фотографиям глазного дна было проведено Abramoff с соавторами в 2008 году [15]. Это был ретроспективный анализ немидриатических изображений из проекта скрининга EyeCheck DR. Авторы смогли обнаружить ДР с чувствительностью 84% и специфичностью 64%. В 2013 году Абрамофф и соавт. [16] опубликовали результаты чувствительности и специфичности программы Iowa Detection Program (IDP) для определения ДР и обнаружили высокую чувствительность 96,8% и специфичность 59,4%.

В Юго-Западном государственном университете Курска на кафедре биомедицинской инженерии Брежнева А. Н. с соавторами разработали методы и алгоритмы морфологического анализа изображений глазного дна для автоматизированной диагностики ДР. В работе использовались методология искусственного интеллекта, методы морфологического анализа изображений, теории нейронных сетей. Проведенные клинические испытания автоматизированной системы показали, что ее показатели качества при выявлении больных ДР, в среднем, превосходят на 14% аналогичные системы такого же назначения, что позволяет рекомендовать ее использование в клинической практике для скрининга населения [17].

В Шанхайском Центре профилактики и лечения глазных болезней Yi Xu с соавторами разработали систему обработки и анализа изображений для скрининга DR – SmartEye. По результатам изучения 19 904 изображений глазного дна в ходе скрининговой программы 2016–2017 были оценены производительность скрининга и точность системы SmartEye для диагностики ДР и ее стадий. Чувствительность для диагностики отсутствия ДР, легкой непролиферативной диабетической ретинопатии (НПДР), умеренной НПДР, тяжелой НПДР, пролиферативной диабетической ретинопатии (ПДР) составляют 86%, 83%, 89%, 89% и 85% соответственно. Специфичность составляет 63%, 71%, 64%, 70% и 75% соответственно. Система Smart Eye обладает высокой диагностической точностью в программе скрининга ДР с использованием немидриатической фундус камеры.

Количественный анализ SmartEye может быть инновационным и многообещающим методом диагностики и оценки ДР [18].

В центре Визуальных информационных технологий (CVIT) совместно с Международным институтом информационных технологий Хайдарабада (IIIT-H) в 2011 году было разработано новое веб-решение для телескрининга (DrishtiCare), объединяющее различные дополнительные компоненты для анализа изображения глазного дна. Веб-платформа предоставлена на основе модели программного обеспечения сервиса (SaaS), что сделало сервис экономически эффективным, простым в использовании и масштабируемым. Предлагаемый подход обеспечивает инновационный способ интеграции автоматизированного анализа изображений глазного дна в телескрининг для решения хорошо известных проблем в крупномасштабном скрининге заболеваний. Он предлагает недорогое, эффективное и легко адаптируемое решение для скрининга населения [19]. Сервис выделяет ту или иную патологию сетчатки, но диагностику тяжести ДР проводит специалист-эксперт.

Sajib Kumar Saha с соавторами применяли ИИ для оценки изображений глазного дна, полученных с разных фундус-камер. Предлагаемый авторами автоматизированный метод оценки качества изображений глазного дна принимает решения: «принять» или «отклонить» и при клиническом испытании показывает 97% совпадение с оценщиком-человеком. Изображение, отнесенное к категории «отклонить», потребует повторного фотографирования глазного дна [20].

Varun Gulshan с соавторами применили глубокое обучение для создания алгоритма автоматического обнаружения диабетической ретинопатии и диабетического макулярного отека на фотографиях глазного дна сетчатки. В работе были использованы набор данных EyePACS-1, включающий 9963 изображений от 4997 пациентов и набор данных Messidor-2, содержащий 1748 изображений от 874 пациентов. Для обнаружения ДР алгоритм имел площадь под полученной оперативной кривой 0,991 (95% CI, 0,988–0,993) для EyePACS-1 и 0,990 (95% CI, 0,986–0,995) для Messidor-2 [21].

Ramachandran Rajalakshmi с соавторами оценили роль ИИ в диагностике ДР и выявлении угрожающих зрению ДР, по фотографиям глазного дна, полученных с помощью фундус камер на смартфоне. Снимки сетчатки оценивали с помощью проверенного программного обеспечения Eye Art для скрининга ДР на основе ИИ. Чувствительность и специфичность автоматизированной классификации оценивались и подтверждалась в сравнении с оценками офтальмологов. Программное обеспечение на основе ИИ показало 95,8% чувствительности и 80,2% специфичности

для обнаружения любой ДР, и 99,1% чувствительности и 80,4% специфичности при выявлении угрожающих зрению ДР [22].

В. В. Нероев с соавторами разработали прототип сервиса для диагностики диабетической ретинопатии по снимкам глазного дна с использованием методов ИИ. Прототип создан при помощи методов машинного обучения с использованием языка Python и фреймворка Django. Для обучения использован датасет Messidor (1200 глаз). Чувствительность прототипа в ходе первого этапа экспериментов, составляет 85% – на обучающей выборке и 65% – на тестовой выборке [23].

Ali Serener с соавтором провели исследование, направленное на сравнение результатов диагностики ДР с помощью систем глубокого обучения ИИ ResNet на изображениях глазного дна пациентов различной географической принадлежности и различных этнических групп. В работе было показано, что если для обучения использован набор данных Kaggle (USA) и Messidor (French), то программа дает низкий результат на тестировании изображениях глазного IDRID (Индия): 58,54% точности, 56,54% чувствительности и 72% специфичности. Если для обучения использован только Kaggle (USA), то при тестировании на изображениях E-Optha (Франция) получено 56,25% точности, 55,59% чувствительности и 57,43% специфичности [24].

Yusaku Katada с коллегами сравнили эффективность системы машинного обучения с использованием ИИ, обученную на 35,126 изображений глазного дна из американской базы данных EyePACS в диагностике ДР на изображениях глазного дна американцев и японцев. Эта модель ИИ показала 81,5% чувствительности и 71,9% специфичности на изображениях глазного дна американцев и 90,8% – 80,0% соответственно при диагностике 200 изображений глазного дна японцев из университетского госпиталя Кейо. Авторы, в отличие от Ali Serener [33] делают вывод, что модель ИИ, обученная на американской базе данных, может быть с успехом применима для диагностики ДР на изображениях глазного дна японцев, а также может использоваться как межрасовая скрининг-модель в системе телемедицины [25].

Harshvardhan Chawla с соавторами обследовали с помощью ручной офтальмоскопии 823 глаза у 413 пациентов после диагностики с помощью ИИ рекомендуемой и нерекомендуемой ДР. Распространенность выявленных изменений диска зрительного нерва, подозрительных на глаукоматозные, составила 4,8% и 20,6% соответственно. Поэтому авторы утверждают, что для того, чтобы скрининговые программы заменили ручное обследование, необходимы скрининговые платформы на основе ИИ, способные выявлять множественные широко распространенные офтальмологические заболевания, включая глаукому [26].

Jennifer Irene Lim at al. сравнили диагностику более чем легкой ДР (mtmDR) с помощью программы EyeArt с искусственным интеллектом, ретинальных специалистов и общих офтальмологов. Система EyeArt обладала более высокой чувствительностью для выявления mtmDR, чем специалисты по сетчатке или офтальмологи общего профиля (97,3% против 59,5% и 20,6% соответственно), по сравнению с эталонным клиническим стандартом. К недостаткам системы можно отнести несколько более низкую специфичность (86,3% против 98,9% и 99,8% соответственно), что может привести к чрезмерному обращению, хотя значительная часть ложноположительных результатов (т.е. чрезмерных обращений) имели легкую форму непролиферативной ДР или другие глазные патологии, которые нуждаются в оценке офтальмолога [27].

Wanjiku Mathenge at al. провели исследование по использованию программы Rwanda Artificial Intelligence for Diabetic Retinopathy Screening (RAIDERS) в местностях с ограниченными ресурсами. Авторы сделали вывод о том, что это исследование продемонстрировало потенциал скрининга ДР с использованием ИИ для увеличения охвата населения в странах с низким и средним уровнем дохода. Результаты испытания RAIDERS предоставили доказательства интеграции ИИ для скрининга DR как часть устойчивой национальной офтальмологической программы для предотвращения слепоты, связанной с ДР в странах Африки к югу от Сахары [28].

A. Mehra с соавторами изучили реальные результаты телемедицинского скрининга диабетической ретинопатии (ДР) с помощью анализа изображений на основе искусственного интеллекта (ИИ), рефлекторной дилатации и повторного считывания вторичного изображения в условиях первичной медико-санитарной помощи. Сто тридцать восемь из 965 пациентов (14,3%) были классифицированы как «положительные» (выше легкого NPDR), а 827 из 965 были «отрицательными» (85,7%) со 100% чувствительностью, 89,2% специфичностью. Авторы пришли к выводу, что использование ИИ в скрининге диабетической ретинопатии в условиях первичной медико-санитарной помощи в реальных условиях обеспечило превосходный результат без ложноотрицательных ответов [29].

Xiaoting Pei с соавторами изучили эффективность скрининга 549 пациентов с сахарным диабетом 2 типа с помощью двух систем (Eye Wisdom DSS и Eye Wisdom MCS) на основе ИИ с оценкой двух ретинальных специалистов в качестве эталонного стандарта. Чувствительность и специфичность системы Eye Wisdom DSS составила 91,0% и 81,3%, тогда как система Eye Wisdom MCS правильно идентифицировала 76,2% пациентов с ДР и 92,4% пациентов без ДР. Таким

образом, система Eye Wisdom DSS эффективна при скрининге ДР, а точность Eye Wisdom MCS была выше при выявлении пациентов без ДР. Авторы делают вывод, что целесообразно и эффективно проводить скрининг ДР на основе ИИ в бедных и густонаселенных регионах Китая [30].

Gwenolé Quellec с соавторами предлагают алгоритм на основе ИИ, названный «ExpIAln», с помощью которого можно диагностировать отсутствие ДР, легкую НПДР, умеренную и тяжелую НПДР. Этот алгоритм учится сегментировать и классифицировать поражения на изображениях; окончательная классификация на уровне изображения напрямую вытекает из этих многомерных сегментаций поражений [31].

Paisan Ruamviboonsuk и его коллеги сообщают о клинической системе глубокого обучения, интегрированной для пункта первичного звена медицинской помощи, как части Национальной программы скрининга диабетической ретинопатии в Таиланде. Авторы описывают преимущества этой системы в сравнении с диагностикой местными ретикулярными специалистами. Эталонный стандарт был установлен группой из трех сертифицированных специалистов по сетчатке глаза США. Система глубокого обучения показала более высокую чувствительность (91,4% против 84,8%) и подобную специфичность (95,4% против 95,5%). Исследование авторов очень важно для страны в социально-экономическом плане и будет продолжаться [32].

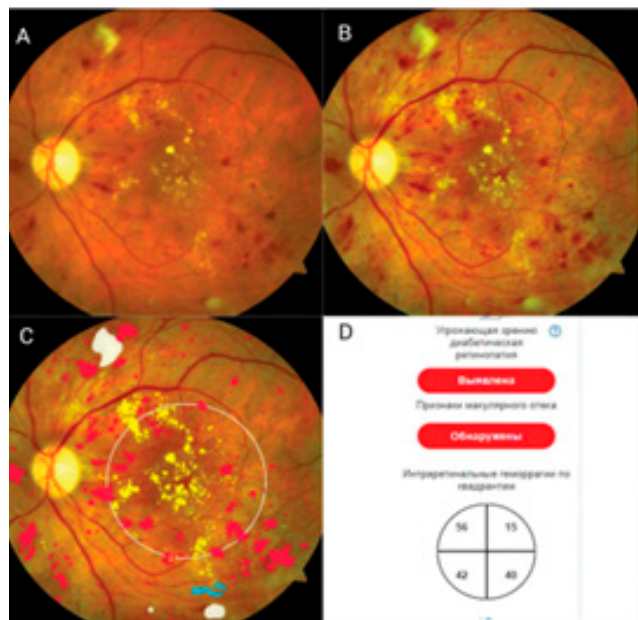


Рис. 1. Пример анализа фотографии глазного дна пациента с пролиферативной ДР алгоритмом автоматической сегментации [Габараев Г. М. и др.]

Fig 1. An example of analyzing a photograph of the fundus of a patient with proliferative DR using an automatic segmentation algorithm [Gabaraev G. M. et al.]

Yuchen Xie с коллегами оценили потенциальную экономию при двух видах скрининга пациентов с сахарным диабетом с использованием глубокого обучения: полуавтоматической модели в качестве сортировочного фильтра для последующей оценки человеком и полностью автоматизированной модели без участия человека в сравнении со скринингом, осуществляемым офтальмологами. С точки зрения системы здравоохранения полуавтоматическая модель скрининга была самой дешевой из существующих трех моделей по цене 62 доллара США на пациента в год. Полностью автоматизированная модель стоила 66 долларов на пациента в год, а человеческая модель оценки составляла 77 долларов на пациента в год. Экономия в системе здравоохранения Сингапура, связанная с переходом на полуавтоматическую модель оценили в 489 000 долларов США, что составляет примерно 20% от расходов текущего ежегодного скрининга [33].

Mira Hayati с коллегами (Индонезия) показали результаты использования адаптивной коррекции гистограммы с ограниченным контрастом (CLANE) для улучшения классификации ДР через ИИ. Авторы показали, что средняя точность метода выше на нескольких моделях: 91% для модели VGG16, 95% для InceptionV3 и 97% для Efficient Net, чем точность диагностики с исходных изображений (87% для модели VGG16, 90% для модели InceptionV3 и 95% для модели Efficient Net). Результаты этой комплексной оценки могут быть

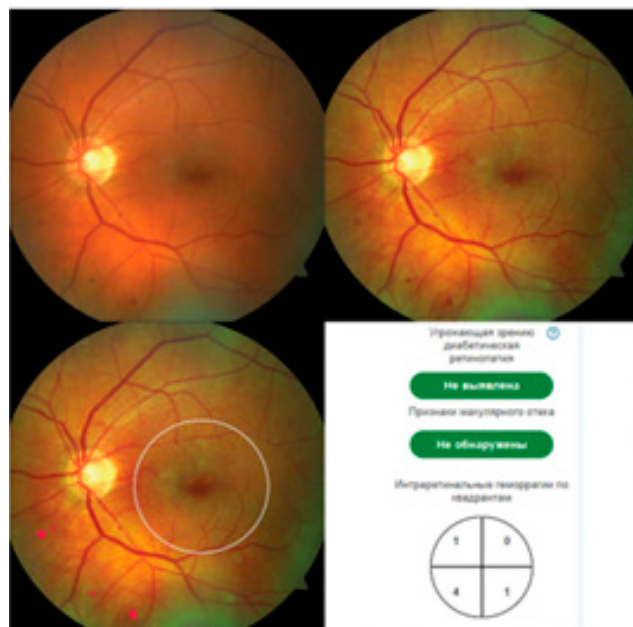


Рис. 2. Пример анализа фотографии глазного дна пациента с умеренной непролиферативной ДР алгоритмом автоматической сегментации [Габараев Г. М. и др.]

Fig 2. An example of analysis of a photograph of the fundus of a patient with moderate non-proliferative DR using an automatic segmentation algorithm (Gabaraev G. M. et al.)

полезны при компьютерной диагностике диабетической ретинопатии [34].

Fernando C. Monteiro предложил смешанный подход глубокого обучения нескольких отдельных моделей DL с использованием метода 5-кратной перекрестной проверки и объединения их прогнозов в окончательный результат. Эта смешанная модель выделяет каждую отдельную модель там, где она работает лучше всего, и дискредитирует ее там, где она работает плохо, увеличивая надежность результатов. Эксперименты проводились на сбалансированном наборе данных ДР, содержащем 33310 изображений глазного дна сетчатки. Автор сделал вывод, что предложенная модель превосходит индивидуальную оценку каждой из доступных моделей глубокого обучения DL [35].

Габараев Г. М. с коллегами апробировал программное обеспечение (ПО) на основе алгоритмов автоматической сегментации признаков ДР «Retina AI» в клинической практике. Программа определяла легкую и умеренную неproлиферативную ДР, как «отсутствие угрожающей зрению ДР», а тяжелую неproлиферативную ДР и пролиферативную ДР, как «угрожающую зрению ДР». На рисунках 1 и 2 показаны А — оригинальная фотография; В — фотография после предобработки; С — фотография после сегментации признаков; D — фрагмент отчета по итогам анализа фотографии глазного дна в пользовательском интерфейсе. Чувствительность метода в диагностике угрожающей зрению ДР составила 96,59%, специ-

фичность — 91,4%, точность — 95%, площадь под кривой AUC — 0,94. Авторы считают, что программа диагностики ДР на основе алгоритмов автоматической сегментации «Retina AI» представляет собой инструмент решения проблемы скрининга ДР [36].

Многие авторы считают, что большинство приложений на основе ИИ в медицине все еще находятся на стадии внедрения и еще не продемонстрировали свою пользу в клинических испытаниях. Однако это просто вопрос времени и в дальнейшем приложения на основе ИИ будут использоваться повсеместно.

Заключение. Программы с использованием алгоритмов ИИ несомненно способны помочь врачам своевременно диагностировать ДР и направить к специалисту для адекватного и своевременного лечения [37,38]. Такие системы могут сэкономить время и нагрузку специалистов-офтальмологов, уменьшить число врачебных ошибок, способствуют большему охвату населения, что особенно актуально в труднодоступных (горных районах и степях) и местностях с низким уровнем дохода и. Широкое внедрение платформ программного обеспечения с ИИ могла бы решить такие проблемы, как несбалансированное распределение медицинских ресурсов в развивающихся густонаселенных странах, загруженность профессиональных офтальмологов. Мы надеемся, что такие программы станут общедоступными, как очередное достижение человеческого разума.

ЛИТЕРАТУРА/ REFERENCES

1. Kangilbaeva G, Bakhritdinova F, Nabieva I, Jurabekova A. Eye hemodynamic data and biochemical parameters of the lacrimal fluid of patients with non-proliferative diabetic retinopathy. Data in Brief, 2020; Volume 32: 106237. CrossrefHYPERLINK <https://doi.org/10.1016/j.dib.2020.106237> <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32923547/>
2. Bakhritdinova FA, Kangilbaeva GE, Nabieva IF, Jurabekova AZ. Prediction of the progression of diabetic retinopathy based on hemodynamic data. J. ophthalmol (Ukraine). 2021;4:26–31. Available: <http://doi.org/10.31288/oftalmolzh202142631>
3. Kangilbaeva G, Bakhritdinova F, Urmanova F. Assessing the Dynamics of Antioxidant Protection of Tear Fluid and Retrobulbar Blood Circulation in Diabetic Retinopathy. New Horizons in Medicine and Medical Research, 2022;(4):83–90. <https://doi.org/10.9734/bpi/nhmmr/v4/2000B>
4. C. Martinez-Perez, C. Alvarez-Peregrina, C. Villa-Collar, M. A. Sanchez -Tena. Artificial intelligence applied to ophthalmology and optometry: A citation network analysis. Journal of Optometry, 2022 (15): 582–590. <https://doi.org/10.1016/j.optom.2022.06.005>
5. Poly TN, Islam MM, Walther BA, Lin MC, Jack Li YC. Artificial intelligence in diabetic retinopathy: Bibliometric analysis. Comput Methods Programs Biomed. 2023;231:107358. doi: 10.1016/j.cmpb.2023.107358. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36731310/>
6. Oganov AC, Seddon I, Jabbehdari S, Uner OE, Fonoudi H, Yazdanpanah G, Outani O, Arevalo JF. Artificial intelligence in retinal image analysis: Development, advances, and challenges. Surv Ophthalmol. 2023;68(5):905–919. doi: 10.1016/j.survophthal.2023.04.001.
7. Pieczynski J, Kuklo P, Grzybowski A. The Role of Telemedicine, In-Home Testing and Artificial Intelligence to Alleviate an Increasingly Burdened Healthcare System: Diabetic Retinopathy. Ophthalmol Ther. 2021;10(3):445–464. doi: 10.1007/s40123-021-00353-2.
8. Wintergerst MWM, Mishra DK, Hartmann L, Shah P, Konana VK, Sagar P, Berger M, Murali K, Holz FG, Shanmugam MP, Finger RP. Diabetic Retinopathy Screening Using Smartphone-Based Fundus Imaging in India. Ophthalmology. 2020;127(11):1529–1538. doi: 10.1016/j.ophtha.2020.05.025.
9. Son J, Shin JY, Kim HD, Jung KH, Park KH, Park SJ. Development and Validation of Deep Learning Models for Screening Multiple Abnormal Findings in Retinal Fundus Images. Ophthalmology. 2020;127(1):85–94. doi: 10.1016/j.ophtha.2019.05.029.
10. Akram MU, Akbar S, Hassan T, Khawaja SG, Yasin U, Basit I. Data on fundus images for vessels segmentation, detection of hypertensive retinopathy, diabetic retinopathy and papilledema. Data Brief. 2020 Feb 24;29:105282. doi: 10.1016/j.dib.2020.105282.
11. Akbar S, Hassan T, Akram MU, Yasin UU, Basit I. AVRDB: Annotated Dataset for Vessel Segmentation and Calculation of Arteriovenous Ratio. Int'l Conf. IP, Comp. Vision, and Pattern Recognition | IPCV'17 | <https://www.researchgate.net/publication/319165214>.
12. Kahai P, Namuduri KR, Thompson H. A decision support framework for automated screening of diabetic retinopathy. Int J Biomed Imaging. 2006;2006:45806. doi: 10.1155/IJBI/2006/45806.

13. Bouhaimed M, Gibbins R, Owens D. Automated detection of diabetic retinopathy: results of a screening study. *Diabetes Technol Ther.* 2008;10(2):142–8. doi: 10.1089/dia.2007.0239.
14. Raman R, Srinivasan S, Virmani S, Sivaprasad S, Rao C, Rajalakshmi R. Fundus photograph-based deep learning algorithms in detecting diabetic retinopathy. *Eye (Lond).* 2019;33(1):97–109. doi: 10.1038/s41433-018-0269-y.
15. Abràmoff MD, Niemeijer M, Suttorp-Schulten MSA, Viergever MA, Russell SR, Ginneken Bvan. Evaluation of a system for automatic detection of diabetic retinopathy from color fundus photographs in a large population of patients with diabetes. *Diabetes Care.* 2008;31:193–8.
16. Abràmoff MD, Folk JC, Han DP, Walker JD, Williams DF, Russell SR, et al. Automated analysis of retinal images for detection of referable diabetic retinopathy. *JAMA Ophthalmol.* 2013;131:351–7.
17. Брежнева А. Н. Методы и алгоритмы морфологического анализа изображений в автоматизированной системе диагностики диабетической ретинопатии. Dissertation, 2012. [Brezhneva A. N. Methods and algorithms for morphological image analysis in an automated diagnostic system for diabetic retinopathy. Dissertation, 2012. (In Russ.)] disserCat
18. Xu Y, Wang Y, Liu B, Tang L, Lv L, Ke X, Ling S, Lu L, Zou H. The diagnostic accuracy of an intelligent and automated fundus disease image assessment system with lesion quantitative function (SmartEye) in diabetic patients. *BMC Ophthalmol.* 2019 Aug 14;19(1):184. doi: 10.1186/s12886-019-1196-9.
19. Joshi GD, Sivaswamy J. DrishtiCare: a telescreening platform for diabetic retinopathy powered with fundus image analysis. *J Diabetes Sci Technol.* 2011 Jan 1;5(1):23–31. doi: 10.1177/193229681100500104.
20. Saha SK, Fernando B, Cuadros J, Xiao D, Kanagasingam Y. Automated Quality Assessment of Colour Fundus Images for Diabetic Retinopathy Screening in Telemedicine. *J Digit Imaging.* 2018 Dec;31(6):869–878. doi: 10.1007/s10278-018-0084-9.
21. Gulshan V, Peng L, Coram M, Stumpe MC, Wu D, Narayanaswamy A, et al. Development and validation of a deep learning algorithm for detection of diabetic retinopathy in retinal fundus photographs. *JAMA – Journal of the American Medical Association.* 2016;316(22):2402–2410. <https://doi.org/10.1001/jama.2016.17216>
22. Rajalakshmi R, Subashini R, Anjana RM, Mohan V. Automated diabetic retinopathy detection in smartphone-based fundus photography using artificial intelligence. *Eye (Lond).* 2018;32(6):1138–1144. doi: 10.1038/s41433-018-0064-9.
23. Neroev VV, Bragin AA, Zaitseva OV. Development of a prototype service for the diagnosis of diabetic retinopathy based on fundus images using artificial intelligence methods. *National Health.* 2021;2(2):64–72. <https://doi.org/10.47093/2713-069X.2021.2.2.64-72>
24. Serener A, Serte S. Geographic variation and ethnicity in diabetic retinopathy detection via deep learning. *Turk J Elec Eng & Comp Sci.* 2020;28:664–678. doi:10.3906/elk-1902-131.
25. Katada Y, Ozawa N, Masayoshi K, Ofuji Y, Tsubota K, Kurihara T. Automatic screening for diabetic retinopathy in interracial fundus images using artificial intelligence. *Intelligence-Based Medicine.* 2020;3–4: 100024. <https://doi.org/10.1016/j.ibmed.2020.100024>
26. Chawla H, Hicks CP, Assi L, Epling JP, Al-Dujaili LJ, Weiss JS. Prevalence of glaucomatous-appearing discs in patients undergoing artificial intelligence screening for diabetic retinopathy. *JFO Open Ophthalmology.* 2023;3:100037. <http://doi.org/10.1016/j.jfop.2023.100037>
27. Lim JI, Regillo CD, Sadda SR, Ipp E, Bhaskaranand M, Ramachandra C, Solanki K. Artificial Intelligence Detection of Diabetic Retinopathy: Subgroup Comparison of the EyeArt System with Ophthalmologists' Dilated Examinations. *Ophthalmol Sci.* 2022;3(1):100228. doi: 10.1016/j.xops.2022.100228.
28. Mathenge W, Whitestone N, Nkurikiye J, Patnaik JL, Piyasena P, Uwaliraye P, Lanouette G, Kahook MY, Cherwek DH, Congdon N, Jaccard N. Impact of Artificial Intelligence Assessment of Diabetic Retinopathy on Referral Service Uptake in a Low-Resource Setting: The RAIDERS Randomized Trial. *Ophthalmol Sci.* 2022 Apr 30;2(4):100168. doi: 10.1016/j.xops.2022.100168.
29. Mehra AA, Softing A, Guner MK, Hodge DO, Barkmeier AJ. Diabetic Retinopathy Telemedicine Outcomes With Artificial Intelligence-Based Image Analysis, Reflex Dilation, and Image Overread. *Am J Ophthalmol.* 2022;244:125–132. doi: 10.1016/j.ajo.2022.08.008.
30. Pei X, Yao X, Yang Y, Zhang H, Xia M, Huang R, Wang Y, Li Z. Efficacy of artificial intelligence-based screening for diabetic retinopathy in type 2 diabetes mellitus patients. *Diabetes Res Clin Pract.* 2022;184:109190. doi: 10.1016/j.diabres.2022.109190.
31. Quellec G, Al Hajj H, Lamard M, Conze PH, Massin P, Cochener B. ExplAIin: Explanatory artificial intelligence for diabetic retinopathy diagnosis. *Med Image Anal.* 2021;72:102118. doi: 10.1016/j.media.2021.102118.
32. Ruamviboonsuk P, Tiwari R, Sayres R, et al. Real-time diabetic retinopathy screening by deep learning in a multisite national screening programme: a prospective interventional cohort study. *Lancet Digit Health* 2022; 2022;4(4): e235-e244 [https://doi.org/10.1016/S2589-7500\(22\)00017-6](https://doi.org/10.1016/S2589-7500(22)00017-6).
33. Xie Y, Nguyen QD, Hamzah H, Lim G, Bellemo V, et al. Artificial intelligence for teleophthalmology-based diabetic retinopathy screening in a national programme: an economic analysis modelling study. *Lancet Digit Health.* 2020;2(5): e240-e249. doi: 10.1016/S2589-7500(20)30060-1.
34. Hayati M, et al. Impact of CLAHE-based image enhancement for diabetic retinopathy classification through deep learning. *Procedia Comput Sci* 2023; 216: 57–66. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2022.12.111>
35. Monteiro FC. Diabetic Retinopathy Grading using Blended Deep Learning. *Procedia Computer Science.* 2023;219:1097–1104. ISSN 1877-0509, <https://doi.org/10.1016/j.procs.2023.01.389>.
36. Габараев Г. М., Пономарева Е. Н., Лоскутов И. А., Каталевская Е. А., Хабазова М. Р. Клиническая валидация программы диагностики угрожающей зрению диабетической ретинопатии на основе алгоритмов автоматической сегментации. *Офтальмология.* 2023;20(2):291–297. [Gabaraev GM, Ponomareva EN, Loskutov IA, Katalevskaya EA, Khabazova MR. Clinical Validation of a Program for Diagnosing Vision-Threatening Diabetic Retinopathy Based on Automatic Segmentation Algorithms. *Ophthalmology in Russia* 2023;20(2):291–297. (In Russ.)] <https://doi.org/10.18008/1816-5095-2023-2-291-297>
37. Kangilbaeva G, Jurabekova A. Effect of EGb 761 (Tanakan) Therapy in Eyes with Nonproliferative Diabetic Retinopathy. *International Journal of Pharmaceutical Research.* 2020. Vol 12. Supplementary Issue 2:3019–3023. <https://doi.org/10.31838/ijpr/2020.SP2.317> Crossref
38. Kangilbaeva, G., Bakhritdinova, F., Oralov, B., Jurabekova, A. Functional and Hemodynamic Efficacy of Non-Proliferative Diabetic Retinopathy Treatment by Endonasal Electrophoresis of Tanakan. *Ophthalmol. Res. Int. J.* 2023; 18(1): 1–9. <https://doi.org/10.9734/or/2023/v18i1374>

БИОХИМИЧЕСКИЕ МАРКЕРЫ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ПЕРЕДНЕЙ ПОВЕРХНОСТИ ГЛАЗА ПОСЛЕ ХИМИЧЕСКИХ ОЖОГОВ

Бахритдинова Ф. А.¹, Билалов Э. Н.², Миррахимова С. Ш.³, Нарзикулова К. И.⁴, Назирова С. Х.⁵, Оралов Б. А.⁶

1. Доктор медицинских наук, профессор кафедры офтальмологии Ташкентской медицинской академии, bakhritdinova@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-3255-9859>
2. Доктор медицинских наук, профессор. Заведующий кафедрой офтальмологии Ташкентской медицинской академии. dr.ben58@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-3484-1225>
3. Доктор медицинских наук, доцент, проректор Ташкентской военно-медицинской академии, mirrakhimova@mail.ru, +998902850880, ORCID <https://orcid.org/0000-0003-0842-7028>
4. Доктор медицинских наук, доцент кафедры офтальмологии Ташкентской медицинской академии, kumri78@mail.ru, +998909614300, ORCID <https://orcid.org/0000-0001-6395-0730>.
5. Кандидат медицинских наук, доцент кафедры офтальмологии Ташкентской медицинской академии, saodat.nazirova62@gmail.com, +998946045698, ORCID <https://orcid.org/0000-0002-4128-6864>
6. PhD, ассистент кафедры офтальмологии Ташкентской медицинской академии, ohangaro@gmail.com, +998901109665, ORCID <https://orcid.org/0000-0001-8548-5753>

Аннотация. Актуальность. Химические ожоги глаз являются значительной клинической проблемой, способной серьезно повлиять на зрение и качество жизни пациентов. Исследования указывают на необходимость разработки эффективных методов лечения и профилактики. В США ежегодно регистрируется около 15,865 новых случаев, подчеркивая важность этой проблемы. **Цель исследования.** Определить эффективность фотодинамической терапии (ФДТ) с использованием импульсного красного лазера и применения Висипина в лечении химических ожогов глаз различной этиологии и степени тяжести. **Материалы и методы.** В исследовании участвовали 60 пациентов (60 глаз) с I, II и III степенями тяжести ожогов, обследованных в период 2020–2023 гг. на базе Ташкентской Медицинской Академии. В зависимости от терапии, пациенты были разделены на три группы: контрольную, I основную (получавших ФДТ) и II основную (получавших ФДТ и Висипин). **Результаты и заключение.** Лечение привело к значительному снижению симптомов у всех пациентов. Во II основной группе длительность пребывания в стационаре сократилась до 7 дней, а в I основной до 8,5 дней. Биохимические изменения слезной жидкости показали снижение уровней оксида азота (NO) и малондиальдегида (МДА), что указывает на уменьшение окислительного стресса и воспаления. Добавление ФДТ и Висипина к традиционной терапии значительно улучшает исходы лечения химических ожогов глаз, сокращая длительность лечения и снижая риск осложнений. Результаты подтверждают необходимость дальнейшего изучения и внедрения данных методов в клиническую практику.

Ключевые слова: химические ожоги глаз, буферная система глаза, биохимические показатели слезной жидкости, перекисное окисление липидов.

Для цитирования:

Бахритдинова Ф. А., Билалов Э. Н., Миррахимова С. Ш., Нарзикулова К. И., Назирова С. Х., Оралов Б. А. Биохимические маркеры восстановления передней поверхности глаза после химических ожогов. Передовая офтальмология. 2024; 8(2):19-25.

BIOCHEMICAL MARKERS OF RESTORATION OF THE ANTERIOR SURFACE OF THE EYE AFTER CHEMICAL BURNS

Baxritdinova F. A.¹, Bilalov E. N.², Mirrakhimova S. Sh.³, Narzikulova K. I.⁴, Nazirova S. H.⁵, Oralov B. A.⁶

1. Doctor of Medical Sciences, Professor of the Department of Ophthalmology of the Tashkent Medical Academy, bakhritdinova@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-3255-9859>
2. Doctor of Medical Sciences, Professor. Head of the Department of Ophthalmology, Tashkent Medical Academy. dr.ben58@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-3484-1225>
3. Doctor of Medical Sciences, Associate Professor, vice-rector of the Tashkent Military Medical Academy, mirrakhimova@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-0842-7028>
4. Doctor of Medical Sciences, Associate Professor of the Department of Ophthalmology of the Tashkent Medical Academy, kumri78@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-6395-0730>.
5. PhD, Associate Professor, Department of Ophthalmology, Tashkent Medical Academy, saodat.nazirova62@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-4128-6864>
6. PhD, Assistant, Department of Ophthalmology, Tashkent Medical Academy, ohangaro@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0001-8548-5753>

Annotation. Relevance. Chemical burns to the eye are a significant clinical problem that can seriously affect patients' vision and quality of life. Research points to the need to develop effective treatment and prevention methods. In the United States, approximately 15,865 new cases are reported annually, highlighting the importance of this problem. **Purpose of the study.** To determine the effectiveness of photodynamic therapy (PDT) using a pulsed red laser and the use of Vixipin in the treatment of chemical eye burns of various etiologies and severity. **Materials and methods.** The study involved 60 patients (60 eyes) with I, II and III degrees of burn severity, examined in the period 2020–2023. on the basis of the Tashkent Medical Academy. Depending on the therapy, patients were divided into three groups: control group, main group I (who received PDT) and main group II (who received PDT and Vixipin). Results and conclusion. Treatment resulted in a significant reduction in symptoms in all patients. In the second main group, the duration of hospital stay was reduced to 7 days, and in the first main group to 8.5 days. Biochemical changes in tear fluid showed decreased levels of nitric oxide (NO) and malondialdehyde (MDA), indicating decreased oxidative stress and inflammation. The addition of PDT and Vixipin to traditional therapy significantly improves the outcome of treatment of chemical eye burns, reducing the duration of treatment and reducing the risk of complications. The results confirm the need for further study and implementation of these methods in clinical practice.

Key words: chemical burns of the eyes, buffer system of the eye, biochemical parameters of tear fluid, lipid peroxidation.

For citation:

Bakhritdinova F. A., Bilalov E. N., Mirrahimova S.Sh., Narzikulova K. I., Nazirova S.Kh., Oralov B. A. Biochemical markers of restoration of the anterior surface of the eye after chemical burns. *Advanced ophthalmology*. 2024; 8(2):19-25.

KIMYOVIY KUYISHDAN KEYIN KO'Z OLD YUZASINI TIKLANISHNING BIOKIMYOVIY MARKERLARI

Baxritdinova F. A.¹, Bilalov E. N.², Mirrahimova S. Sh.³, Narziqulova K. I.⁴,
Nazirova S. X.⁵, Oralov B. A.⁶

1. Tibbiyot fanlari doktori, Oftalmologiya kafedrası professori, Toshkent tibbiyot akademiyasi, bakhritdinova@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-3255-9859>
2. Tibbiyot fanlari doktori, professor, Oftalmologiya kafedrası mudiri, Toshkent tibbiyot akademiyasi, dr.ben58@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-3484-1225>
3. Tibbiyot fanlari doktori, dosent, Toshkent harbiy tibbiyot akademiyasi prorektori, mirrahimova@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-0842-7028>
4. Tibbiyot fanlari doktori, Oftalmologiya kafedrası dosenti, Toshkent tibbiyot akademiyasi, kumri78@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-6395-0730>
5. Tibbiyot fanlari nomzodi, Oftalmologiya kafedrası dosenti, Toshkent tibbiyot akademiyasi, saodat.nazirova62@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-4128-6864>
6. PhD, Oftalmologiya kafedrası assistenti, Toshkent tibbiyot akademiyasi, ohangaro@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0001-8548-5753>

Annotatsiya. Dolzarbligi. Ko'zning kimyoviy kuyishi bemorlarning ko'rish qobiliyatiga va hayot sifatiga jiddiy ta'sir ko'rsatadigan muhim klinik muammodir. **Tadqiqot maqsadi.** Samarali davolash va oldini olish usullarini ishlab chiqish zarurligini ko'rsatadi. AQSh da har yili taxminan 15 865 ta yangi holat qayd etiladi, bu esa ushbu muammoning muhimligini ta'kidlaydi. **Tadqiqot maqsadi.** Impulsli qizil lazer yordamida fotodinamik terapiya (FDT) samaradorligini aniqlash va turli xil etiologiyalar va zo'raonlikdagi kimyoviy ko'z kuyishlarini davolashda Viksipinni qo'llash. **Materiallar va usullar.** Tadqiqotda 2020–2023 yillar davomida tekshirilgan I, II va III darajali kuyish darajasiga ega 60 nafar bemor (60 ko'z) ishtirok etdi. Toshkent tibbiyot akademiyasi negizida. Terapiyaga qarab, bemorlar uchta guruhga bo'lingan: nazorat guruhi, asosiy guruh I (FDT olganlar) va asosiy guruh II (FDT va Viksipin olganlar). **Natijalar va xulosa.** Davolash barcha bemorlarda simptomlarning sezilarli darajada pasayishiga olib keldi. Ikkinchi asosiy guruhda kasalxonada qolish muddati 7 kungacha, birinchi asosiy guruhda esa 8,5 kungacha qisqartirildi. Ko'z yoshi suyuqligidagi biokimyoviy o'zgarishlar azot oksidi (NO) va malondialdegid (MDA) darajasining pasayishini ko'rsatdi, bu oksidlovchi stress va yallig'lanishning kamayganligini ko'rsatadi. FDT va Viksipinning an'anaviy terapiyaga qo'shilishi ko'zning kimyoviy kuyishini davolash natijasini sezilarli darajada yaxshilaydi, davolanish muddatini qisqartiradi va asoratlar xavfini kamaytiradi. Natijalar ushbu usullarni qo'shimcha o'rganish va klinik amaliyotga tatbiq etish zarurligini tasdiqlaydi.

Kalit so'zlar: ko'zning kimyoviy kuyishi, ko'zning bufer tizimi, ko'z yoshi suyuqligining biokimyoviy ko'rsatkichlari, lipid peroksidatsiyasi.

Iqtibos uchun:

Baxritdinova F. A., Bilalov E. N., Mirrahimova S.Sh., Narziqulova K. I., Nazirova S. X., Oralov B. A. Kimyoviy kuyishdan keyin ko'zning old yuzasini tiklanishning biokimyoviy markerlari. *Ilg'or oftalmologiya*. 2024; 8(2):19-25.

Актуальность. Химические ожоги глаз представляют собой значительную клиническую проблему, которая может привести к серьезным

последствиям для зрения и качества жизни пациентов. Исследования последних десятилетий, такие как работы Cestmir C., Vladimir H.

(2016), Бахритдинова Ф. А. (2019), подчеркивают сложность и многообразие клинических подходов к лечению химических ожогов глаз, а также необходимость адекватного реагирования на такие травмы [1,3]. По данным Schrage N. et al. (2011), ежегодно в Соединенных Штатах регистрируется в среднем 15,865 новых случаев химических ожогов глаз, что указывает на значительную распространенность данного вида травм [6].

Быстрая и адекватная оценка степени поражения, как указано в классификации Roper-Hall и Dua et al., является критически важной для определения стратегии лечения и прогнозирования исходов заболевания [2, 4]. Среди основных вызовов в лечении химических ожогов глаз выделяются немедленное промывание пораженной области, борьба с воспалением, стимулирование репарации поверхности глаза, а также реконструкция при наличии дефицита стволовых клеток лимба [5].

Современные подходы к лечению включают использование амниотической мембраны, культивированных эпителиальных клеток лимба, а также различные методы трансплантации стволовых клеток, которые демонстрируют обнадеживающие результаты в восстановлении функции глаза после химических ожогов [6, 7, 8]. Однако, несмотря на достижения в лечении, профилактика химических ожогов глаз и обучение первой помощи при таких травмах остаются первостепенными задачами общественного здравоохранения.

Материалы и методы. В период 2020–2023 гг. на базе многопрофильной клиники Ташкентской Медицинской Академии совместно с экстренным офтальмомикрохирургическим отделением Клинической Больницы Скорой Медицинской Помощи было обследовано 60 пациентов (60 глаз) с химическими ожогами глаз I, II и III степени тяжести кислотной и щелочной этиологии по Международному классификацию болезней 10 версии (МКБ-10): T26.5-T.26–9. Возраст пациентов варьировал от 18 до 60 лет и составил в среднем $49,2 \pm 28,5$ лет.

Критерием исключения из исследования послужила IV степень химического ожога глаз, наличие поражения других частей тела, кроме ожогов век, сопутствующие заболевания такие как назальный птеригиум II и III степени, возрастные деструктивные изменения стекловидного тела, гипертоническая ангиопатия, возрастная незрелая катаракта, сухая форма макулярной дегенерации.

В зависимости от проводимой терапии пациенты разделены на три однородные группы. В первой (контрольной) группе пациенты с ожогами получали традиционную терапию по офтальмологическим стандартам, включающую антибактериальную терапию, НПВС, мидриатики, анестетики и препараты, стимулирующие регенерацию, витаминотерапию.

Пациенты второй (I основная) группы на основе традиционной терапии получали ФДТ с использованием импульсного красного лазера в диапазоне 630 нм, с мощностью 5 Вт, в разработанных терапевтических дозах 300 мДж/см², на аппарате АЛТ «Восток» (Республика Узбекистан) в течение 3 минут один раз в день. При этом длительность импульса составила 220 нс, частота 1500 Гц. Длительность лечения составила 7–10 дней в зависимости от тяжести ожога. В качестве фотосенсибилизатора был использован суправитальный краситель – 1% водный раствор метиленового синего (Methylenum coeruleum), который закапывался непосредственно перед проведением лазерного облучения по 1 капле в конъюнктивальную полость.

Пациентам третьей (II основная) группы наряду с терапией I основной группы был добавлен препарат Висипин – глазные капли по 1 капле x 3 раза в день в пораженный глаз, в течение 10 дней. Висипин является комбинированным препаратом, в состав которого, наряду с основным действующим веществом – метилэтилпиридинол гидрохлоридом (являющимся антигипоксантом и антиоксидантом) входит еще и гиалуронат натрия и циклодекстрин (стимулируют репарацию эпителия бульбарной конъюнктивы и роговицы).

Пациентам проводились стандартные общие методы исследования переднего сегмента с помощью щелевой лампы и биохимические исследования антиоксидантной активности слезной жидкости. Степень химического ожога определялся в соответствии с классификациями В. А. Пучковской (2002 г.) и Roper-Hall – Dua. Разрешение Национального этического комитета МЗ РУз № 23/2 от 08.05.2014 г. Все пациенты подписали информированное согласие на лечение и обследование. Все процедуры выполнялись в соответствии с этическими нормами ответственного комитета по правам человека (Хельсинкская декларация 2000 год) [2]. Информированное согласие для сбора слезной жидкости и проведения ФДТ было получено от всех пациентов, включенных в исследование.

Все статистические анализы были выполнены с использованием программного пакета Statistica 10 (Statsoft, USA). Значения $P < 0,05$ считались статистически значимыми.

Результаты исследования. Гиперемия кожи век была замечена у 12 пациентов, а образование волдырей – в 4 случаях. Сосудистые патологии, приводящие к дистрофии пораженной ткани глаза, выявлялись при ожогах 2 и 3 степени. Ишемия области лимба и расширение, и искривление сосудов конъюнктивы были наиболее частыми изменениями переднего сегмента глаза. Некроз кожи век и поражение склеры не были замечены ни в одном случае. Частичный некроз конъюнктивы удалили у 4 пациентов с III степенью ожога.

Таблица 1. Биохимические показатели слезной жидкости пациентов до лечения по степени химического ожога (M±m)

Группы	Показатели					
	СОД (nmol/ml)	КТ (nmol/ml)	МДА (nmol/ml)	NO (nmol/ml)	ONOO- (nmol/ml)	pH
Контрольная группа (n=12)	6,79±0,26	0,17±0,01	1,49±0,09	3,53±0,14	0,037±0,003	7,18±0,04
Кислотный ожог (n=37)						
1 степень (n=9)	4,50±0,15	0,24±0,02*	3,35±0,14*	4,94±0,28	0,19±0,07	7,08±0,04
2 степень (n=17)	3,89±0,15	0,18±0,01	4,42±0,12*	6,47±0,14	0,24±0,08	6,97±0,03
3 степень (n=11)	3,24±0,18*	0,14±0,01	6,58±0,21**	7,44±0,19*	0,34±0,02**	6,91±0,04*
Щелочной ожог (n=23)						
1 степень (n=8)	3,49±0,16	0,17±0,01	4,31±0,21*	7,24±0,21*	0,29±0,03*	7,28±0,05
2 степень (n=8)	2,89±0,24*	0,13±0,02#	5,74±0,28*#	7,45±0,29*	0,34±0,02*	7,38±0,06*
3 степень (n=7)	2,52±0,17*#	0,11±0,01*#	7,86±0,29*#	8,60±0,27*#	0,43±0,02**	7,43±0,05*

Примечание: СОД = супероксиддисмутаза; КТ = каталаза; МДА = малондиальдегид; NO = оксид азота; ONOO- = пероксинитрит; pH = кислотность. * p<0,05 – контрольная группа; # p<0,05 – кислотные ожоги; ^ p<0,05 – 2 степени ожога

Гиперемия лимбальной зоны отмечалась в 63 случаях, а значимые мелкие эрозии роговицы или легкий отек поверхностных слоев были зафиксированы у 25 пациентов.

После лечения наблюдалось значительное снижение симптомов. Гиперемия кожи век и образование волдырей уменьшились до нуля. Сосудистые изменения, связанные с дистрофией, также испытали улучшение, особенно при ожогах 2 и 3 степеней. Некроз конъюнктивы после лечения не наблюдался. У большинства пациентов гиперемия лимбальной зоны и эрозии роговицы значительно уменьшились, что указывает на успех терапии. При ожогах I и II степени улучшение состояния было настолько заметным, что гиперемия конъюнктивы заметно уменьшилась уже на 5–6 сутки во II основной группе. Исчезновение перифокального отека роговицы и полное восстановление чувствительности лимбальной зоны произошли в среднем на 3–4 и 5–6 сутки соответственно. У пациентов с III степенью ожога эпителий полностью покрыл дефект роговицы к 6–7 суткам, а явления гиперемии конъюнктивы исчезли в течение 4–6 суток.

В результате лечения длительность пребывания пациентов в стационаре сократилась, в среднем, до 7 койко-дней во II основной группе и до 8,5 койко-дней в I основной группе. Это свидетельствует о высокой эффективности применяемой терапии и её способности ускорять регенерацию и восстановление поврежденных тканей глаза.

В контексте этих результатов становится особенно актуальным анализ биохимических показателей слезной жидкости, которые могут служить важными индикаторами в диагностике и мониторинге состояния пациентов с химическими ожогами глаз. Как показано в таблице 1, выявлено, что степень тяжести химического

ожога находится в прямой зависимости от уровня оксида азота (NO) и малондиальдегида (МДА) в слезной жидкости (СЖ) пациентов: по мере повышения содержания NO и МДА в 2–3 степенях кислотного ожога наблюдается прогрессирование процесса 1,83 и 2,10 раза чем контрольной группе, а в щелочном ожоге 2,11 и 2,44 раза соответственно.

Было определено что щелочные ожоги усиливают синтеза NO в роговице 1,24 раза сильнее чем кислотные. Эти наблюдения показывают, что при этих состояниях в глазном поверхностно накапливается побочные продукты перекисного окисления липидов. Было определено что пораженная глазная поверхность продуцируют локально NO.

Во 2 таблице можно увидеть уникальные закономерности распределения NO и MDA при ожогах. Чрезмерное количество как NO, так и MDA во всех группах с ожогом подтверждает гипотезу о том, что окислительное повреждение играет важную роль в этом заболевании.

Кроме того, хотя пациенты с кислотными и щелочными ожогами часто имеют схожие клинические симптомы, их образцы NO и MDA отличаются друг от друга, причем MDA коррелирует с слабо фиброзными изменениями при кислотных ожогах, а NO нет.

Было обнаружено что реактивный альдегид, то есть MDA, по-разному проявляется в пораженных глазах (кислотные и щелочных ожогах). Учитывая тот факт, что во всех группах до лечения показатели были сильно положительными в отношении MDA, в кислотных ожогах MDA было повышено 3,22 раза чем контрольной группы, а в щелочном ожоге 3,95 раза.

У всех пациентов наблюдается возрастание уровня MDA, на фоне снижения активности

Таблица 2. Биохимические показатели слезной жидкости пациентов с химическими ожогами глаз до лечения по группам учитывая этиологического фактора (M±m)

Группы		Показатели					
		СОД (nmol/ml)	КТ (nmol/ml)	МДА (nmol/ml)	NO (nmol/ml)	ONOO (nmol/ml)	pH
Контрольная группа практически здоровых (n=12)		6,79±0,26	0,17±0,01	1,49±0,09	3,53±0,14	0,04±0,003	7,18±0,04
Кислотный ожог (n=37)	Группа сравнения (n=13)	3,88±0,19*	0,18±0,01	4,69±0,41*	6,38±0,28*	0,26±0,02*	7,0±0,03
	I основная группа (n=12)	3,86±0,25*	0,19±0,02	4,76±0,40*	6,28±0,41*	0,25±0,02*	6,96±0,05
	II основная группа (n=12)	3,79±0,20*	0,18±0,02	4,96±0,38*^	6,51±0,29*^	0,26±0,02*	6,98±0,03
Щелочной ожог (n=23)	Группа сравнения (n=7)	2,89±0,22*	0,13±0,02*#^	5,92±0,58*#	7,91±0,34*#	0,37±0,03*	7,39±0,06*
	I основная группа (n=8)	3,25±0,21*	0,16±0,02	5,46±0,50*	7,39±0,29*	0,32±0,03*	7,34±0,06*
	II основная группа (n=8)	2,79±0,27*#	0,13±0,02*#^	6,28±0,70*#^	7,90±0,36*#^	0,37±0,03*	7,35±0,06*

Примечание: СОД = супероксиддисмутаза; КТ = каталаза; МДА = малондиальдегид; NO = оксид азота; ONOO- = пероксинитрит; pH = кислотность. * p<0,05 – контрольная группа; # p<0,05 – кислотные ожоги; ^ p<0,05 – I основная группа.

каталазы (КТ), супероксиддисмутаза (СОД) и дисбаланса в системе перекисного окисления липидов/антиоксидантной защиты крови. Во всех 3 группах при кислотном ожоге СОД в среднем 1,77 раза уменьшился, а в щелочном 2,29 раза. А КТ ощутимо снизился в среднем на 18% в щелочном ожоге.

Таким образом, повышенное производство NO имеет цитотоксические эффекты, и считается мощным окислителем. Наши данные отчетливо демонстрируют, что NO способствует окислительному стрессу, воспалению и неоваскуляризации роговицы после щелочных ожогов. Поэтому ингибирование активности NO является потенциальной стратегией предотвращения повреждения роговицы после химических ожогов.

Значения кислотности слезы рефлекторной продукции до лечения контрольной группе варьировали в диапазоне 7,05–7,30; в среднем кислотность составила 7,18±0,04 ед. pH. При этом в I основной группе – этот показатель был в диапазоне 6,97–7,06; в среднем кислотность составила 7,00±0,03 ед. pH.

Кислотность слезы в II основном группе варьировала от 6,80 до 7,05, в среднем 6,98±0,03 ед. pH. pH слезной жидкости во всех группах пациентов был ближе к pH нейтральной среды. Вариация этого показателя была практически неразличима в трех группах кислотного ожога.

У пациентов с щелочными ожогами до лечения, кислотность в среднем составляла 7,36 ± 0,06,

Таблица 3. Биохимические показатели слезной жидкости пациентов с химическими ожогами глаз после лечения по группам учитывая этиологического фактора (M±m)

Группы		Показатели					
		СОД (nmol/ml)	КТ (nmol/ml)	МДА (nmol/ml)	NO (nmol/ml)	ONOO (nmol/ml)	pH
Кислотный ожог (n=37)	Группа сравнения (n=13)	5,16±0,19*	0,14±0,01	2,61±0,41*	4,35±0,28*	0,12±0,02*	7,10±0,03
	I основная группа (n=12)	5,51±0,20	0,19±0,02	2,10±0,36	4,02±0,39	0,09±0,02	7,07±0,05
	II основная группа (n=12)	6,38±0,20^	0,21±0,02	1,55±0,34^	3,86±0,28	0,06±0,01	7,17±0,03
Щелочной ожог (n=23)	Группа сравнения (n=7)	4,31±0,22*#	0,15±0,02	3,25±0,57*#	5,62±0,34*	0,26±0,03*	7,29±0,05
	I основная группа (n=8)	4,65±0,21	0,16±0,02	2,90±0,49*	5,14±0,28#	0,19±0,03#	7,24±0,05
	II основная группа (n=8)	5,54±0,26^	0,19±0,02	2,29±0,58	4,38±0,33#^	0,16±0,03#	7,15±0,05

Примечание: СОД = супероксиддисмутаза; КТ = каталаза; МДА = малондиальдегид; NO = оксид азота; ONOO- = пероксинитрит; pH = кислотность. * p<0,05 – контрольная группа; # p<0,05 – кислотные ожоги; ^ p<0,05 – I основная группа.

Таблица 4. Биохимические показатели слезной жидкости пациентов с химическими ожогами глаз до лечения по группам (M±m)

Кислотные ожоги + Щелочные ожоги до лечения						
№	СОД	КТ	МДА	NO	ONOO	pH
Контрольная группа (n=12)	6,79±0,26	0,17±0,01	1,49±0,09	3,53±0,14	0,037±0,003	7,18±0,04
Группа сравнения (n=20)	3,53±0,18*	0,16±0,01	5,13±0,35*	6,91±0,27*	0,29±0,02*	7,14±0,05
I основная группа (n=20)	3,62±0,18*	0,18±0,01	5,04±0,31*	6,72±0,29*	0,28±0,02*	7,11±0,06
II основная группа (n=20)	3,39±0,19*	0,16±0,01	5,49±0,38*	7,06±0,27*	0,30±0,02*	7,13±0,05
Кислотные ожоги + Щелочные ожоги после лечения						
№	СОД	КТ	МДА	NO	ONOO	pH
Группа сравнения (n=20)	4,86±0,17*	0,14±0,01	2,83±0,33*	4,79±0,25*	0,17±0,02*	7,17±0,03
I основная группа (n=20)	5,17±0,17*	0,18±0,01	2,42±0,29	4,47±0,28	0,13±0,02	7,14±0,04
II основная группа (n=20)	6,04±0,18#	0,20±0,01	1,85±0,31#^	4,07±0,22	0,09±0,02#^	7,16±0,03

Примечание: СОД = супероксиддисмутаза; КТ = каталаза; МДА = малондальдегид; NO = оксид азота; ONOO- = пероксинитрит; pH = кислотность. * p<0,05 – контрольная группа; # p<0,05 – группа сравнения; ^ p<0,05 – I основная группа.

то есть слабощелочную среду и этот показатель составляя в среднем 5%, указывает на переход из обычной нейтральной среды в патологическую сторону.

В таблице 3 показано, что динамика метаболических параметров слезной жидкости под воздействием лечения свидетельствует об изменениях показателей стабильных метаболитов оксида азота. Так, их высокие значения снижались в 1,47 раза в группе сравнения, 1,56 раза в I и в 1,69 раза – во II основной группе при кислотных ожогах. Этот же показатель при щелочных ожогах имело место 1,41/1,44/1,80 раза соответственно.

В таблице 4, несмотря на такие положительные сдвиги, эти значения достоверно превышали показатели практически здоровых лиц в 1,36 и 1,26, а также 1,15 раза, соответственно в группах больных, леченных традиционным методом, фотодинамической терапией (ФДТ) и комбинированным применением ФДТ и Вискипина. Таким образом, низкая активность СОД в слезной жидкости при лечении ожога глаз ФДТ достоверно возросла в 1,43 раза (p<0,05), но при применении ее с вискипином – в 1,78 раза (p<0,05), и была выше значений группы сравнения в 1,24 раза.

Анализ активности каталазы на локальном уровне в процессе комплексного лечения ожога глаз показало самую выраженную тенденцию к ее активизации у больных II основной группы.

В обеих основных группах активность фермента КТ даже несколько превосходила показатели практически здоровых лиц. Такая активизация КТ в СЖ способствовала более выраженному обезвреживанию перекисных радикалов, что проявлялось снижением уровня МДА.

Уровень МДА в СЖ снизился в 2,09 и 2,97 раза относительно значений до лечения в основных группах. Несмотря на такие положительные сдвиги, значения уровня МДА все еще статистически достоверно превышали значения практически

здоровых лиц в 1,89, 1,62 и 1,24 раз, соответственно во всех трех группах, что свидетельствует о сохранении деструктивных процессов в глазу.

К 7 суткам лечения кислотность (pH) СЖ практически не изменилась в группах. Результаты были близки к показателям практически здоровых лиц.

Выводы. Исследование выявило, что добавление фотодинамической терапии (ФДТ) с использованием импульсного красного лазера и применение Вискипина к традиционной терапии значительно улучшает исходы лечения химических ожогов глаз. После лечения длительность пребывания пациентов в стационаре сократилась до 7 койко-дней во II основной группе и до 8,5 койко-дней в I основной группе, свидетельствуя о высокой эффективности этих методов.

Биохимические изменения слезной жидкости показали, что уровни оксида азота (NO) и малондальдегида (МДА) снижаются после лечения, что указывает на уменьшение окислительного стресса. В частности, перед лечением уровень МДА в слезной жидкости при кислотных ожогах был повышен в 3,22 раза по сравнению с контрольной группой, а после лечения этот показатель снизился до 1,54 раза, что свидетельствует о снижении липидного перекисидирования и улучшении антиоксидантной защиты.

Снижение уровня NO после лечения на 1,47 раза в группе сравнения, 1,56 раза в I основной группе и 1,69 раза во II основной группе при кислотных ожогах демонстрирует уменьшение воспалительного процесса и цитотоксического воздействия оксида азота на поврежденные ткани глаза.

Эти данные подтверждают, что комплексное применение ФДТ и Вискипина в сочетании с традиционным лечением способствует более быстрой регенерации и восстановлению функции глаза, уменьшает продолжительность лечения

и снижает риск осложнений, связанных с химическими ожогами глаз. Таким образом, результаты исследования обосновывают необходимость

дальнейшего изучения и внедрения данных методов в клиническую практику для улучшения исходов у пациентов с подобными травмами.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Bakhritdinova F.A., Mirrakhimova S.Sh., Narzikulova K. I., Oralov B. A. Dynamics of cytological parameters of the conjunctiva in the course of a complex treatment of eye burns using a low-intensity laser radiation. *The EYE Glaz*. 2019; 3: 7–11 (In Russian). <https://doi.org/10.33791/2222-4408-2019-3-7-11>
2. Bakhritdinova, F. A., et al. «The assessment of lacrimal film condition in patients with dry eye syndrome during therapy.» *Russian ophthalmological journal* 12.4 (2019): 13–18. <https://doi.org/10.21516/2072-0076-2019-12-4-13-18>
3. Bizrah M, Yusuf A, Ahmad S. An update on chemical eye burns. *Eye (Lond)*. 2019 Sep;33(9):1362–1377. <https://doi.org/10.1038/s41433-019-0456-5>
4. Cejková J, Stípek S, Crkovská J, Ardan T, Midelfart A. Reactive oxygen species (ROS)-generating oxidases in the normal rabbit cornea and their involvement in the corneal damage evoked by UVB rays. *Histol Histopathol*. 2001 Apr;16(2):523–33. <https://doi.org/10.14670/HH-16.523>
5. Friedstat J, Brown DA, Levi B. Chemical, Electrical, and Radiation Injuries. *Clin Plast Surg*. 2017 Jul;44(3):657–669. <https://doi.org/10.1016/j.cps.2017.02.021>
6. Narzikulova K.I., Bakhritdinova F. A., Mirrakhimova S. S., Oralov B. A. Development and evaluation of the effectiveness of photodynamic therapy in inflammatory diseases of the ocular surface // *Ophthalmology journal*. – 2020. – Vol. 13. – N. 3. – P. 55–65 (In Russian). <https://doi.org/10.17816/OV33828>
7. Soleimani M, Naderan M. Management Strategies of Ocular Chemical Burns: Current Perspectives. *Clin Ophthalmol*. 2020 Sep 15;14:2687–2699. <https://doi.org/10.2147/OPHTH.S235873>
8. Xue-Jun G., Xian L., Ying-Ying CH., Yao Z., Man X., Xiao-Jian H. et al Involvement of NADPH oxidases in alkali burn-induced corneal injury / *International Journal of Molecular Medicine*. –2016. -№ 38. –P. 75–82. <https://doi.org/10.3892/ijmm.2016.2594>.

ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ АНАЛИЗАТОРА БИОМЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ РОГОВИЦЫ CORVIS ST В ОТБОРЕ ПАЦИЕНТОВ НА КЕРАТОРЕФРАКЦИОННУЮ ХИРУРГИЮ

Беликова Е. И.¹, Перова Т. В.²

1. Доктор медицинских наук, профессор кафедры офтальмологии, Академия постдипломного образования ФГБУ ФНКЦ ФМБА России, elen-belikova@yandex.ru, +7(985)410-10-89, <https://orcid.org/0000-0001-9646-4747>
2. Заведующая отделением, ООО «Глазная клиника доктора Беликовой», dr.tatiana.perova@gmail.com, +7(926)106-49-66, <https://orcid.org/0000-0002-9745-5794>

Аннотация. Вторичная эктазия после лазерной коррекции остается тяжелым осложнением кераторефракционной хирургии. Статистика эктазий после различных кераторефракционных вмешательств показывает более частое развитие данного осложнения после лоскутных методик лазерной коррекции зрения (LASIK, FemtoLASIK), чем после методик поверхностной абляции (ФРК, транс ФРК, LASEK), а рост количества случаев эктазии после лентикулярной хирургии должен вызывать настороженность. Ранее существовавший кератоконус может играть более значимую роль в развитии послеоперационной эктазии, чем это учтено в литературе, в связи с чем особую важность приобретает ранняя диагностика не просто доклинической стадии кератоконуса, а выявление факторов предрасположенности к развитию эктазии на глазах с нормальными кератотопографическими характеристиками. Последние разработки в области ранней диагностики эктазий используют возможности искусственного интеллекта в анализе биомеханических свойств и геометрии роговицы для выявления предрасположенности роговицы к эктазии. В статье проанализирован собственный опыт использования диагностического комплекса Pentacam + Corvis ST в отборе пациентов на кераторефракционные вмешательства.

Ключевые слова: кераторефракционная хирургия, ЛКЗ — лазерная коррекция зрения, вторичная эктазия, Corvis ST, Pentacam, TBI.

Для цитирования:

Беликова Е. И., Перова Т. В. Опыт применения анализатора биомеханических свойств роговицы corvis st в отборе пациентов на кераторефракционную хирургию. Передовая Офтальмология. 2024; 8(2):26-31.

KERATOREFRAKTSIYON JARROXLIK UCHUN BEMORLARNI TANLASHDA SHOX PARDA BIOMEKANIK XUSUSIYATLAR ANALIZATORI-CORVIS ST DAN FOYDALANISH TAJRIBASI

Belikova E. I.¹, Perova T. V.²

1. Tibbiyot fanlari doktori, professor, Federal tibbiyot-biologiya agentligining malaka oshirish instituti, elen-belikova@yandex.ru, +7(985)410-10-89, <https://orcid.org/0000-0001-9646-4747>
2. Doktor Belikova klinikasi» MCHJ bo lim mudiri, dr.tatiana.perova@gmail.com, +7(926)106-49-66, <https://orcid.org/0000-0002-9745-5794>

Annotatsiya. Ko'rishni lazerni tuzatishdan so'ng ikkilamchi ektaziya keratorefraktiv jarrohlikning jiddiy asoratlaridan biri bo'lib kelmoqda. Turli xil keratorefraktiv aralashuvlardan so'ng ektaziya statistikasi ko'rishni lazer bilan tuzatishning yuzaki ablyasyon usullaridan (PRK, trans PRK, LASEK) dan ko'ra flap usullaridan (LASIK, Femto LASIK) keyin tez-tez rivojlanishini va holatlar sonining ko'payishini ko'rsatadi. Lentikulyar jarrohlikdan so'ng ektaziyani kuzatilishini oshishidan ehtiyot bo'lish kerak. Oldindan mavjud bo'lgan keratokonus operatsiyadan keying ektaziya rivojlanishida adabiyotlarda ta'kidlanganidan ko'ra muhimroq rol o'ynashi mumkin, shuning uchun keratokonusning nafaqat klinik oldi bosqichini erta tashxislash, balki normal keratopografik xususiyatlarga ega ko'zlarda ektaziya rivojlanishiga moyillik omillarini aniqlash alohida ahamiyatga ega. Ektaziyaning erta tashxislash sohasidagi so'nggi ishlanmalar shox pardaning ektaziyaga moyilligini aniqlash uchun shox pardaning biomekanik xususiyatlari va geometriyasini tahlil qilish uchun sun'iy intellekt kuchidan foydalanadi.

Kalit so'zlar: keratorefraktiv jarrohlik, KLK — ko'rishni lazer korreksiyasi, ikkilamchi ektaziya, Corvis ST, Pentacam, TBI.

Iqtibos uchun:

Belikova E. I., Perova T. V. Keratorefraktiv jarrohlik uchun bemorlarni tanlashda shox parda biomekanik xususiyatlar analizatori — corvis st dan foydalanish tajribasi. Ilg'or oftalmologiya. 2024; 8(2):26-31.

EXPERIENCE OF UTILIZING THE CORVIS ST CORNEAL BIOMECHANICAL ANALYZER IN PATIENT SELECTION FOR KERATOREFRACTIVE SURGERY

Belikova E. I.¹, Perova T. V.²

1. PhD, Federal institute of the professional development, elen-belikova@yandex.ru, +7(985)410-10-89, ORCID <https://orcid.org/0000-0001-9646-4747>

2. Head of the Department of Ophthalmology Clinic of Dr. Belikova, dr.tatiana.perova@gmail.com, +7(926)106-49-66, ORCID <https://orcid.org/0000-0002-9745-5794>

Annotation. Secondary ectasia following laser correction remains a formidable complication of keratorefractive surgery. Statistics on ectasia following various keratorefractive interventions show a higher incidence of ectasia after flap-based techniques of laser vision correction (LASIK, Femto LASIK) compared to surface ablation techniques (PRK, Trans PRK, LASIK), also the increasing number of ectasia cases after lenticular surgery should raise concern. Previously existing keratoconus may play a significant role in the development of postoperative ectasia, more so than acknowledged in the literature, highlighting the importance of early detection not only of preclinical keratoconus stages but also identifying predisposing factors for keratoconus development in eyes with normal keratotopographic characteristics. Recent advancements in early ectasia detection utilize artificial intelligence capabilities to analyze corneal biomechanical properties and geometry to identify corneal predisposition to ectasia. This article analyzes our experience using the Pentacam + Corvis ST diagnostic complex in patient selection for keratorefractive interventions.

Keywords: keratorefractive surgery, LVC—laser vision correction, ectasia secondary, CorvisST, Pentacam, TBI.

For citation:

Belikova E. I., Perova T. V. Experience of utilizing the corvis st corneal biomechanical analyzer in patient selection for keratorefractive surgery. *Advanced Ophthalmology*. 2024; 8(2):26-31.

Актуальность. Вторичная эктазия после лазерной коррекции до сегодняшнего дня остается тяжелым осложнением кераторефракционной хирургии с момента первого сообщения о подобном случае в 1998г (Seiler) [1,2]

Статистика эктазий после различных кераторефракционных вмешательств показывает более частое развитие такого осложнения после ласкутных методик лазерной коррекции зрения (LASIK, FemtoLASIK), чем после методик поверхностной абляции (ФПК, транс ФПК, LASIK) [3,4,5].

Ретроспективные исследования показывают следующие результаты: при анализе доступных данных за период с 1998г по 2005г из всех случаев эктазии после ЛКЗ в 95,9% она развивалась после LASIK и в 4,1% после ФПК [3]

По оценкам на 2017г частота встречаемости эктазии после LASIK составила до 0,6%. Эктазия после ФПК встречалась крайне редко (до 0,029%) [4].

По результатам систематического обзора баз данных за период с 1984 по 2021г частота встречаемости эктазии после ФПК составила 0,025%, после LASIK — 0,1%, после SMILE — 0,02 [5]. Отмечается также, что с 2000 по 2021г во всем мире было задокументировано только 57 случаев эктазии после ФПК, а риск развития эктазии после ФПК в 4,5 раза меньше, чем при LASIK [4,5]. Оценка случаев эктазии после лентикулярной хирургии должна вызывать настороженность в связи с недостаточным периодом наблюдения, меньшей долей вмешательств в общей статистике и ростом количества задокументированных случаев с течением времени [5].

Также авторы пришли к выводу, что ранее существовавший кератоконус может играть более

значимую роль в развитии послеоперационной эктазии, чем это учтено в литературе [5], в связи с чем особую важность приобретает ранняя диагностика не просто доклинической стадии кератоконуса, а выявление факторов предрасположенности к развитию эктазии на глазах с нормальными кератотопографическими характеристиками[6].

По данным R.Ambrosio (2019г) частота развития эктазии после LASIK снизилась до 0,033% за последние 18 лет в связи расширением диагностических возможностей и совершенствованием критериев отбора пациентов на хирургию [6].

Традиционно в отборе пациентов на ЛКЗ хирурги использовали оценку центральной толщины роговицы и Placido-топографии[7,8]. В 2008 г была представлена шкала оценки рисков развития вторичной эктазии (ERSS), учитывающая данные топографии передней поверхности роговицы, RST, возраст пациента, предоперационную толщину роговицы и исходную рефракцию [3,9]. С появлением и внедрением в офтальмологическую практику Шаймплюг-томографии (2001–2011гг) расширились диагностические возможности выявления доклинических форм кератоконуса [10]. Последние разработки в области ранней диагностики эктазий используют возможности искусственного интеллекта в анализе биомеханических свойств и геометрии роговицы для выявления предрасположенности роговицы к эктазии при нормальной кератотопографической картине и дополняют по-прежнему актуальную систему ERSS [11].

С момента внедрения в клиническую практику анализатора биомеханических свойств роговицы

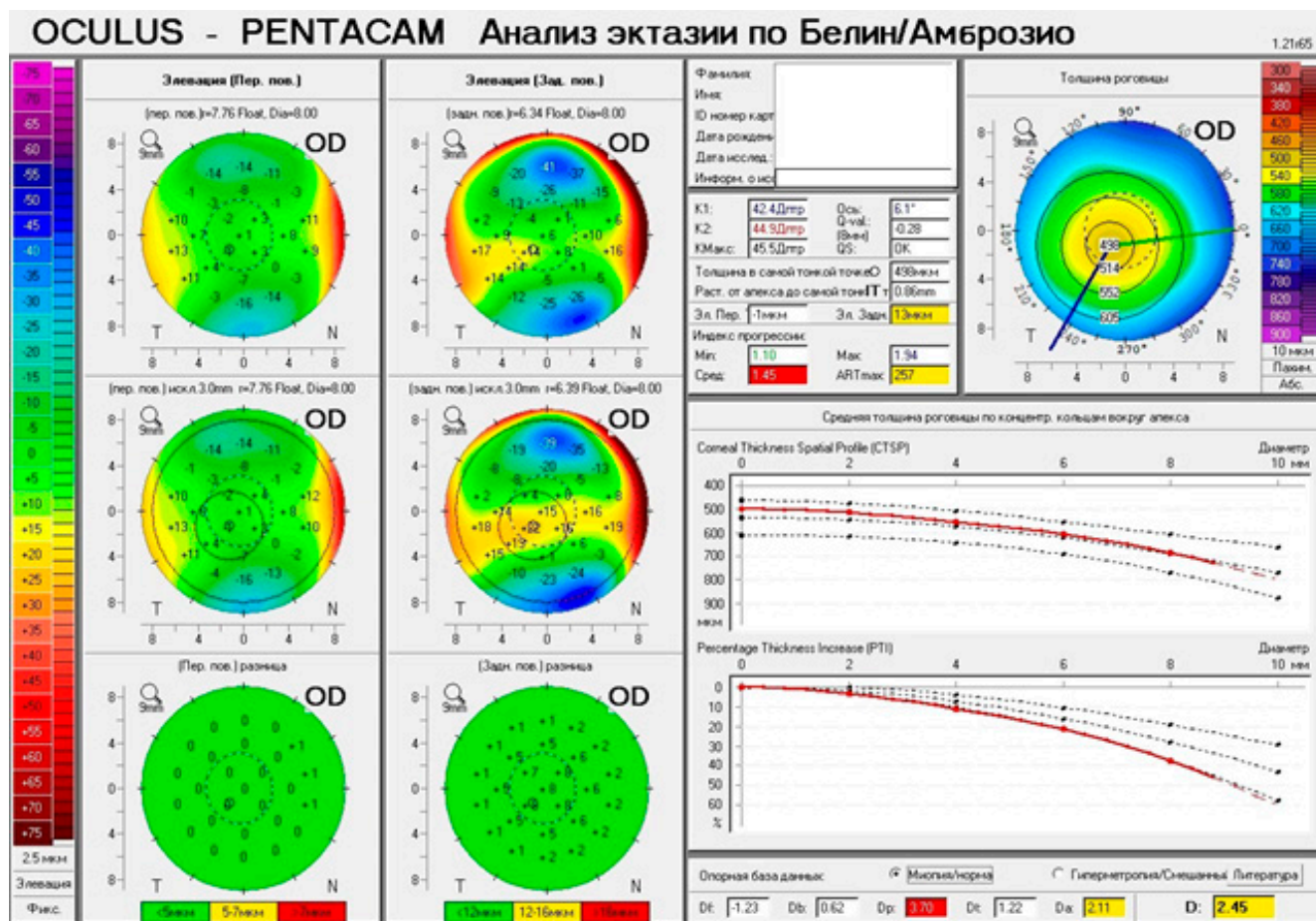


Рис. 1 Belin/Ambrosio Enhanced Ectasia Display анализирует геометрические показатели роговицы и отображает их по принципу «светофора»: белый цвет — значения в пределах нормативной базы, желтый — пограничные значения, красный — выраженное отклонение от нормативных значений, патологическое изменение геометрии роговицы.

Corvis ST в сочетании с Шаймпфлюг-томографом Pentacam многочисленные отчеты пользователей показывают их высокую эффективность в прогнозировании риска развития вторичной эктазии [12,13,14,15].

В принятии решения о выборе метода лазерной коррекции производители рекомендуют использовать показатели томографического и биомеханического индекса TBI, который учитывает значения отдельно биомеханического индекса CBI и томографического анализа Belin-Ambrosio BAD. При значениях TBI до 0,35 возможно выполнение лентикулярных и лоскутных методик ЛКЗ, при показателях от 0,35 до 0,75 рекомендуются методики поверхностной абляции, в случаях, когда значение TBI превышает 0,75 рекомендуется динамическое наблюдение в связи с повышенным риском развития эктазии.

Цель исследования. Анализ собственного опыта применения диагностического комплекса Pentacam + Corvis ST в отборе пациентов на кераторефракционные вмешательства проводился с целью оценки распределения пациентов по различным видам кераторефракционных операций и выявления спорных ситуаций в диагностике, требующих дальнейшего изучения.

Материалы и методы. В исследование были включены данные 252 пациентов (504 глаза), обратившихся в клинику за последние 4 месяца с целью выполнения ЛКЗ с различными аномалиями рефракции без ранее установленного диагноза кератоконус.

Всем пациентам выполнялись стандартные обследования: рефрактометрия с узким зрачком и в миопии, визометрия с узким зрачком и в миопии, тест Ширмера, проба Норна, Placido-кератотопография, Шаймпфлюг-томография на Pentacam с оценкой BAD (Belin/Ambrosio Enhanced Ectasia Display), исследование биомеханических свойств роговицы на Corvis ST с оценкой индексов CBI и TBI, ОКТ переднего отрезка с картированием эпителия.

Пациенты оценивались по принципу 1 случай = 1 пациент (2 глаза), при этом распределялись по группам на основании показателей «худшего» глаза. Такой принцип распределения был выбран потому, что кератоконус, как правило, является двусторонним заболеванием с асимметричным течением, поэтому выбор метода ЛКЗ для двух глаз не должен отличаться.

Все пациенты были распределены на две группы: с нормальными показателями геометрии

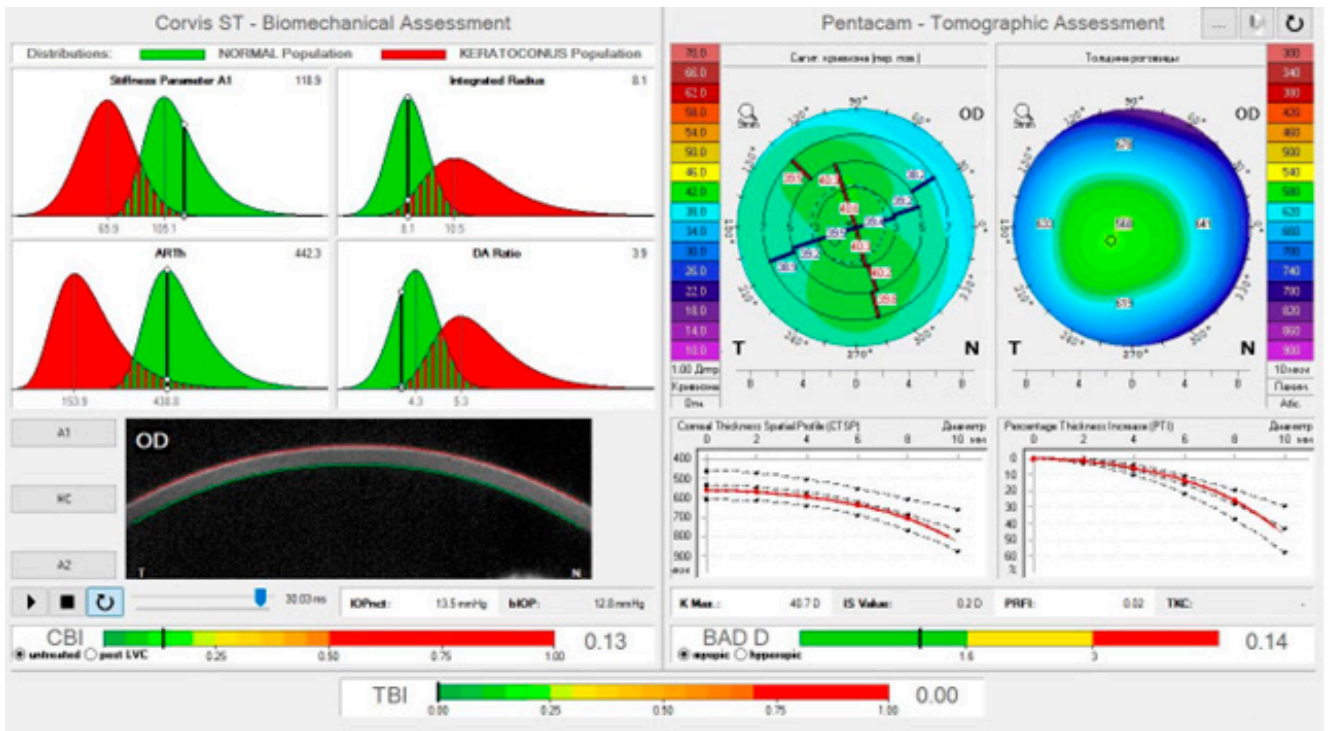


Рис. 2. Biomechanical/Tomographic Assessment (ARV) иллюстрирует отдельно анализ биомеханических свойств в виде индекса CBI, анализ томографии в виде BAD D и результирующий индекс TBI, оценивающий биомеханические и томографические показатели с помощью ИИ. Каждый индекс отдельно отображен в виде цветовой шкалы.

роговицы (все индексы BAD в пределах нормы) и с изменой геометрией роговицы (хотя бы один индекс BAD выходит за пределы нормальных значений). На рис. 1 изображен пример дисплея BAD с анализом кератотопографических индексов по принципу «светофора». Далее в каждой группе выделялись три подгруппы пациентов в зависимости от значения индекса TBI: до 0,35, от 0,35 до 0,75 и выше 0,75. На рис. 2 изображен дисплей оценки биомеханических и томографических параметров с индексами CBI (биомеханический индекс), BAD (томографические данные) и TBI (результирующий индекс).

Оценено распределение пациентов каждой группы на основании рекомендаций по выбору метода ЛКЗ, динамического наблюдения, лечения кератоконуса или полного отказа от кераторефракционных вмешательств. Данные представлены в абсолютных числах и процентах от общего числа случаев.

При выборе дальнейшей тактики руководствовались рекомендациями производителя по оценке показателей BAD и TBI, а также использовали шкалу рисков ERSS при принятии окончательного решения.

В случае выявления form fruste кератоконуса при МКОЗ 1,0 выполнялся кросслинкинг роговичного коллагена с одномоментной коррекцией аметропии методом транс ФПК при условии глубины абляции до 50 мкм.

В случае выявления клинических стадий кератоконуса при наличии данных о продолжающемся ухудшении зрения выполнялся кросслинкинг роговичного коллагена по классическому протоколу.

На основании полученных данных была составлена таблица (табл. 1).

Результаты исследования. Результаты распределения пациентов в зависимости от рекомендаций представлены в виде табл. 1

Результаты и обсуждение. В 80,6% (203/252) случаев пациентам можно было предложить различные методики ЛКЗ без дополнительного обследования или наблюдения (лентикулярные, лоскутные и поверхностные методики).

В группе с нормальной геометрией роговицы по данным BAD чаще всего регистрировались нормальные показатели TBI – в 40,9% случаев (103/252), что позволяло предложить пациентам лоскутные или лентикулярные методики ЛКЗ.

Однако в 4,8% (12/252) анализ томографии и биомеханических свойств TBI выявил повышенный риск развития кератоконуса у пациентов с нормальной геометрией роговицы по данным BAD. Эти пациенты составляют группу риска по развитию вторичных эктазий, им рекомендованы поверхностные методики абляции или динамическое наблюдение. В случае отсутствия диагностических возможностей по оценке биомеханических свойств именно эти пациенты могли

Таблица 1. Распределение пациентов по рекомендованным методам лечения на основе показателей геометрии и биомеханики роговицы

Рекомендации	BAD – норма (115/252, 45,6%)			BAD – пограничные или патологические индексы (137/252, 54,4 %)		
	TBI <0,35	0.35<TBI<0.75	TBI >0.75	TBI <0,35	0.35<TBI<0.75	TBI >0.75
Лоскут/ лентикул. методы (157/252, 62,3%)	98	0	0	59	0	0
ФРК (46/252, 18,3%)	4	8	0	4	30	0
Наблюдение (35/252, 13,9%)	1	4	0	2	15	13
Отказ от ЛКЗ/лечения (2/252, 0,8%)	0	0	0	0	2	0
ФРК + кросслингинг (2/252, 0,8%)	0	0	0	0	0	2
кросслингинг, классический протокол (10/252, 4%)	0	0	0	0	0	10
Итого 252 (100%)	103/252 (40,9%)	12/252 (4,8%)	0/252 (0%)	65/252 (25,8%)	47/252 (18,7%)	25/252 (9,9%)

бы быть ошибочно прооперированы с помощью лоскутных или лентикулярных технологий.

Среди пациентов с нормальными показателями BAD не выявлено ни одного случая высокого риска развития эктазии (TBI).

Среди пациентов, имеющих отклонения в геометрии роговицы по анализу BAD (54,4%, 137/252) в абсолютном большинстве случаев было возможно выполнение ЛКЗ (лентикулярные, лоскутные и поверхностные методики) – 36,9% от общего числа (93/252). При отсутствии диагностических возможностей по оценке биомеханики роговицы таким пациентам рекомендовалось динамическое наблюдение или преимущественно методики поверхностной абляции.

В 4,9% случаев (12/252) были выявлены клинические и субклинические стадии кератоконуса, требующие проведения кроссликинга. Эта группа пациентов представляет собой случаи заболевания, потенциально пропущенные при рутинной проверке зрения.

Наблюдение рекомендовалось в 13,9% (35/252) случаев по причинам: продолжающийся рост ПЗО; выраженный синдром сухого глаза, влияющий на состояние глазной поверхности и требующий лечения; пограничные значения TBI, не позволяющие четко распределить пациента в ту или иную группу; выраженные отклонения от нормы кератотопографических показателей: значения минимальной пахиметрии менее 470 мкм, показатели Kmax более 48.5 дптр, выраженная асимметрия по передней поверхности (I-S более 1,5 дптр) – даже при показателях TBI до 0.75.

Двум пациентам из 252 (0,8%) пришлось отказаться в ЛКЗ по причине недостаточной толщины роговицы при высоких степенях аметропии даже

в отсутствие отклонений в показателях биомеханики и геометрии роговицы. Этой группе пациентов предложены альтернативные методы хирургической коррекции амметропий: имплантация факичных ИОЛ или рефракционная замена хрусталика.

Разница показателя TBI, влияющего на выбор дальнейшей тактики, была выявлена в 7,5% (19/252) и не отображена в таблице, т.к. тактика ведения пациента определялась по глазу с худшими показателями.

Выводы:

1. Несмотря на постоянно совершенствующиеся методы диагностики, позволяющие выявлять кератоконус на доклинических стадиях, проблема раннего выявления рисков развития кератоконусов и отбора пациентов на ЛКЗ не теряет актуальности.

2. Современные приборы для оценки биомеханики роговицы позволяют более уверенно принимать решения при отборе пациентов на ЛКЗ и еще больше снизить риски развития вторичных эктазий.

3. Однако в связи с относительной новизной и отсутствием долгосрочных исследований по оценке эффективности новых подходов в ранней диагностике кератоконуса в повседневной работе стоит использовать комплексный подход, учитывая как данные биомеханического индекса и Шаймпфлюг томографии (TBI), так и данные Placido – топографии, ОКТ с картированием эпителия для всесторонней оценки состояния роговицы, а также шкалу ERSS для прогнозирования рисков развития эктазии после ЛКЗ. Требуется дальнейшее накопление и анализ данных.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. T Seiler 1, A W Quirk. Iatrogenic keratectasia after LASIK in a case of forme fruste keratoconus. *J Cataract Refract Surg.* 1998;24(7):1007–9. [https://doi.org/10.1016/s0886-3350\(98\)80057-6](https://doi.org/10.1016/s0886-3350(98)80057-6)
2. T Seiler 1, K Koufala, G Richter. Iatrogenic keratectasia after laser in situ keratomileusis. *J Refract Surg.* 1998;14(3):312–7. <https://doi.org/10.3928/1081-597x-19980501-15>
3. J Bradley Randleman, MD; Maria Woodward, MD; Michael J. Lynn, MS; R. Doyle Stulting, MD, Ph.D. Risk Assessment for Ectasia after Corneal Refractive Surgery. *J. Ophthalmology.* 2007. <https://doi.org/10.1016/j.opthta.2007.03.073>
4. Nir Sorkin, Igor Kaiserman, Yuval Domniz, Tzahi Sela, Gur Munzer, and David Varssano. Risk Assessment for Corneal Ectasia following Photorefractive Keratectomy. *J Ophthalmol.* 2017; <https://doi.org/10.1155/2017/2434830>
5. Majid Moshirfar, corresponding, Alyson N. Tukan, Nour Bundogji, Harry Y. Liu, Shannon E. McCabe, Yasmyne C. Ronquillo, and Phillip C. Hoopes. Ectasia After Corneal Refractive Surgery: A Systematic Review. *Ophthalmol Ther.* 2021; 10(4): 753–776 <https://doi.org/10.1007/s40123-021-00383-w>
6. Renato Ambrósio Jr. Post-LASIK Ectasia: Twenty Yearsofa Conundrum. *Semin Ophthalmol.* 2019;34(2):66–68. <https://doi.org/10.1080/08820538.2019.1569075>
7. Ambrosio R Jr, Klyce SD, Wilson SE. Corneal topographic and pachymetric screening of keratorefractive patients. *J Refract Surg.* 2003;19(1):24–29. <https://doi.org/10.3928/1081-597x-20030101-05>
8. Randleman JB, Russell B, Ward MA, et al. Risk factors and prognosis for corneal ectasia after LASIK. *Ophthalmology.* 2003;110(2):267–275 [https://doi.org/10.1016/s0161-6420\(02\)01727-x](https://doi.org/10.1016/s0161-6420(02)01727-x)
9. J Bradley Randleman, William B Trattler, R Doyle Stulting. Validation of the Ectasia Risk Score System for preoperative laser in situ keratomileusis screening. *J Ophthalmol.* 2008;145(5):813–8. <https://doi.org/10.1016/j.ajo.2007.12.033>
10. Ambrosio R Jr, Nogueira LP, Caldas DL, et al. Evaluation of corneal shape and biomechanics before LASIK. *Int Ophthalmol Clin.* 2011;51(2):11–38 <https://doi.org/10.1097/iio.0b013e31820f1d2d>
11. Marcony R Santhiago, Natalia T Giacomini, David Smadja, Samir J Bechara. Ectasia risk factors in refractive surgery. *Clin Ophthalmol.* 2016; 20:10:713–20. <https://doi.org/10.2147/opth.s51313>
12. Yaowen Song 1, Yi Feng, Min Qu, Qiuxia Ma, Huiqin Tian, Dan Li, Rui He. Analysis of the diagnostic accuracy of Belin/Ambrósio Enhanced Ectasia and Corvis ST parameters for subclinical keratoconus. *Int Ophthalmol.* 2023;43(5):1465–1475. <https://doi.org/10.1007/s10792-022-02543-8>
13. Renato Ambrósio Jr, Bernardo T Lopes, Fernando Faria-Correia, Marcella Q Salomão, Jens Bühren, Cynthia J Roberts, Ahmed Elsheikh, Riccardo Vinciguerra, Paolo Vinciguerra. Integration of Scheimpflug-Based Corneal Tomography and Biomechanical Assessments for Enhancing Ectasia Detection. *J Refract Surg.* 2017;33(7):434–443. <https://doi.org/10.3928/1081597x-20170426-02>
14. José Ferreira-Mendes, Bernardo T Lopes, Fernando Faria-Correia, Marcella Q Salomão, Sandra Rodrigues-Barros, Renato Ambrósio Jr. Enhanced Ectasia Detection Using Corneal Tomography and Biomechanics. *J Ophthalmol.* 2019;197:7–16. <https://doi.org/10.1016/j.ajo.2018.08.054>
15. Mingyue Zhang, Fengju Zhang, Yu Li, Yanzheng Song, Zhiqun Wang. Early Diagnosis of Keratoconus in Chinese Myopic Eyes by Combining Corvis ST with Pentacam. *Curr Eye Res.* 2020;45(2):118–123. <https://doi.org/10.1080/02713683.2019.1658787>

Заявление

Конфликт интересов: не заявлен.

Это исследование не получило какого-либо конкретного гранта от финансирующих агентств государственных, коммерческих или некоммерческих секторов.

Авторский вклад

Беликова Е. И. — научное редактирование

Перова Т. В. — разработка концепции и дизайна работы; сбор, анализ, интерпретация полученных данных; написание статьи.

DOI: <https://doi.org/10.57231/j.ao.2024.8.2.005>

УДК:617.7-617.73-617.731-735-001.31

KO'Z OLMASINING KONTUZION JAROHLARIDA OPTIK KOGERENT TOMOGRAFIYA TEKSHIRUV USULINING TASHHISOT IMKONIYATLARINI BAHOLASH

**Bilalov E.N.¹, Nazirova S.X.², Oralov B.A.³, Bilalov B.E.⁴, Oripov O.I.⁵,
Egamberdieva S.M.⁶, Xodjayeva U.Z.⁷**

1. Tibbiyot fanlar doktori, professor, Oftalmologiya kafedrasini mudiri, Toshkent tibbiyot akademiyasi, dr.ben58@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-3484-1225>
2. Tibbiyot fanlar nomzodi, Oftalmologiya kafedrasini dosenti, Toshkent tibbiyot akademiyasi, saodat.nazirova62@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-4128-6864>
3. PhD, Oftalmologiya kafedrasini assistenti, Toshkent tibbiyot akademiyasi, ohangaro@gmail.com, +998(90)110-96-65, <https://orcid.org/0000-0001-8548-5753>
4. PhD, Oftalmologiya kafedrasini dosenti, Toshkent tibbiyot akademiyasi, tmaglaz@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-2255-2880>
5. PhD, Oftalmologiya kafedrasini assistenti, Toshkent tibbiyot akademiyasi, okil.oripov@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-8705-3740>
6. Oftalmologiya kafedrasini assistenti, Toshkent tibbiyot akademiyasi, saida6387@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-5095-0720>
7. Oftalmologiya kafedrasini assistenti, Toshkent tibbiyot akademiyasi, dr.hodjaeva@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0007-1952-5711>

Annotasiya. Dolzarbligi. Optik kogerent tomografiya (OKT) oftalmologiyadagi zamonaviy diagnostika usuli bo'lib, ko'z olmasining kontuzion jarohatlari diagnostikasida ko'ruv nerv diski va to'rt pardaning peripapillyar nerv tolalari qatlami qalinligining (TPPNTQQ) holatini obyektiv baholash uchun keng qo'llanilmoqda. **Tadqiqot maqsadi.** Ko'z olmasi kontuzion jarohati va kontuziya natijasida kelib chiqqan travmatik optik neyropatiya (TON) bilan og'riqan bemorlarda OKTning diagnostik ko'rsatkichlarini aniqlashdir. **Materiallar va usullar.** Toshkent tibbiyot akademiyasi ko'p tarmoqli klinikasi shoshilinch travmatologiya va neyroxirurgiya bo'limlarida 30 nafar bemor (20 yoshdan 45 yoshgacha bo'lgan 20 nafar erkak va 10 nafar ayol bemor) jarohatdan keyingi dastlabki davrda o'rganildi. Nazorat guruhi bir xil jins va yoshdagi 30 nafar sog'lom odamdan iborat edi. **Natijalar va xulosa.** OKT tadqiqoti natijasida ko'z olmasi kontuzion jarohati bilan og'riqan bemorlarda nazorat guruhiga nisbatan makula hajmi, ko'ruv nervi diski (KND) o'lchami va peripapillyar TPPNTQ qalinligi sezilarli darajada oshgani aniqlandi. Tadqiqotimiz shuni ko'rsatdiki, OKT ko'z olmasi kontuzion jarohati paytida retinal va ko'ruv nerv shikastlanishini ob'ektiv baholash va tashxislash uchun ishlatilishi mumkin.

Kalit so'zlari: optik kogerent tomografiya; ko'z olmasining kontuzion jarohati; ko'ruv nervi; travmatik optik neyropatiya; retinal nerv tolalari qatlami.

Iqtibos uchun:

Bilalov E.N., Nazirova S.X., Oralov B.A., Bilalov B.E., Oripov O.I., Egamberdieva S.M., Xodjayeva U.Z. Ko'z olmasining kontuzion jarohatlarida optik kogerent tomografiya tekshiruv usulining tashhisot imkoniyatlarini baholash. Ilg'or oftalmologiya. 2024;8(2):32-36..

ОЦЕНКА ДИАГНОСТИЧЕСКИХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ОПТИЧЕСКОЙ КОГЕРЕНТНОЙ ТОМОГРАФИИ ПРИ КОНТУЗИОННЫХ ПОРАЖЕНИЯХ ГЛАЗНОГО ЯБЛОКА

**Билалов Э.Н.¹, Назирова С.Х.², Оралов Б.А.³, Билалов Б.Э.⁴, Орипов О.И.⁵,
Ходжаева У.З.⁶, Эгамбердиева С.М.⁷**

1. Доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой офтальмологии, Ташкентская медицинская академия, dr.ben58@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-3484-1225>
2. Кандидат медицинских наук, доцент кафедры офтальмологии, Ташкентская медицинская академия, saodat.nazirova62@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-4128-6864>
3. PhD, ассистент кафедры офтальмологии, Ташкентская медицинская академия, ohangaro@gmail.com, +998(90)110-96-65, <https://orcid.org/0000-0001-8548-5753>
4. PhD, доцент кафедры офтальмологии, Ташкентская медицинская академия, tmaglaz@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-2255-2880>
5. PhD, ассистент кафедры офтальмологии, Ташкентская медицинская академия, okil.oripov@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-8705-3740>
6. Ассистент кафедры офтальмологии, Ташкентская медицинская академия, saida6387@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-5095-0720>
7. Ассистент кафедры офтальмологии, Ташкентская медицинская академия, dr.hodjaeva@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0007-1952-5711>

Аннотация. Актуальность. Оптическая когерентная томография (ОКТ) - современный метод диагностики в офтальмологии, который широко используется в диагностике контузионных поражений глаза для объективной оценки состояния диска зрительного нерва (ДЗН) и перипапиллярного слоя нервных волокон сетчатки. (СНВС).

Цель исследования. Определить диагностические возможности ОКТ у пациентов с контузиями глаза и травматической оптической нейропатией (ТОН). **Материалы и методы.** В многопрофильной клинике Ташкентской медицинской академии в отделениях экстренной травматологии и нейрохирургии проведено исследование 30 пациентов: 20 мужчин и 10 женщин в возрасте от 20 до 45 лет в ранний период после травмы. Контрольную группу составили 30 здоровых лиц аналогичного пола и возраста. **Результаты и заключение.** В результате исследования по данным ОКТ у пациентов с контузионными поражениями глаз обнаружено достоверное увеличение макулярного объема, размеров ДЗН и толщины перипапиллярных волокон СНВС по сравнению с контрольной группой. Наше исследование показало, что ОКТ может быть использована для объективной оценки и диагностики повреждений сетчатки и зрительного нерва при контузионных поражениях глаз.

Ключевые слова: оптическая когерентная томография; контузия глазного яблока; зрительный нерв; травматическая оптическая нейропатия; слой нервных волокон сетчатки.

Для цитирования:

Билалов Э.Н., Назирова С.Х., Оралов Б.А., Билалов Б.Э., Орипов О.И., Ходжаева У.З., Эгамбердиева С.М. Оценка диагностических возможностей оптической когерентной томографии при контузионных поражениях глазного яблока. Передовая Офтальмология. 2024;8(2):32-36..

ASSESSMENT OF DIAGNOSTIC CAPABILITIES OF OPTICAL COHERENCE TOMOGRAPHY IN OCULAR CONTUSION LESIONS

Bilalov E.N.¹, Nazirova S.H.², Oralov B.A.³, Bilalov B.E.⁴, Oripov O.I.⁵, Egamberdieva S.M.⁶, Hodjaeva U.Z.⁷

1. Doctor of medical sciences, professor, Head of Ophthalmology department, Tashkent Medical Academy, dr.ben@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-3484-1225>
2. PhD, Associate professor of Ophthalmology department, Tashkent Medical Academy, saodat.nazirova62@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-4128-6864>
3. PhD, Assistant of the Ophthalmology department, Tashkent Medical Academy, ohangaro@gmail.com, +998(90)110-96-65, <https://orcid.org/0000-0001-8548-5753>
4. PhD, Associate professor of Ophthalmology department, Tashkent Medical Academy, tmaglaz@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-2255-2880>
5. PhD, Assistant professor of the Ophthalmology department, Tashkent Medical Academy, okil.oripov@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-8705-3740>
6. Assistant of the Ophthalmology department, Tashkent Medical Academy, saida6387@gmail.com, +998(90)351-91-61, <https://orcid.org/0000-0002-5095-0720>
7. Assistant of the Ophthalmology department, Tashkent Medical Academy, dr.hodjaeva@gmail.com, +998(99)522-02-25, <https://orcid.org/0009-0007-1952-5711>

Annotation. Relevance. Optical coherence tomography (OCT) is a modern method of diagnostics in ophthalmology, which can be widely used in diagnostics of ocular contusion lesions to objectively assess the state of the optic nerve disc (OND) and the peripapillary of retinal nerve fibers layer (RNFL) of the traumatized eye. **Purpose of the study.** The purpose of the study was to determine the diagnostic capabilities of OCT in patients with ocular contusion lesions and traumatic optic neuropathy (TON) caused by contusion. **Materials and methods.** A study included 30 patients: 20 men, and 10 women aged 20 to 45 years with transparent optic media in the early period after trauma, it was conducted in the multispecialty clinic of Tashkent Medical Academy in the departments of emergency traumatology and neurosurgery. The control group consisted of 30 healthy individuals of similar sex and age. **Results and conclusion.** As a result of the study, a significant increase in macular volume, the size of OND, and the thickness of peripapillary fibers of RNFL was found on OCT in the patients with ocular contusion lesions compared to the control group. Our study has shown that OCT can be used for objective assessment and diagnostics of retinal and optic nerve damage in ocular contusion lesions.

Keywords: optical coherence tomography; eyeball contusion; optic nerve; traumatic optical neuropathy; retinal nerve fiber layer.

For citation:

Bilalov E.N., Nazirova S.H., Oralov B.A., Bilalov B.E., Oripov O.I., Egamberdieva S.M., Hodjaeva U.Z. Assessment of diagnostic capabilities of optical coherence tomography in ocular contusion lesions. Advanced ophthalmology. 2024;8(2):32-36..

Dolzarbli. Ko'ruv organining shikastlanishi ko'rluk va ko'zni organ sifatida yo'qotishning asosiy sabablaridan biridir. Ko'zning yopiq shikastlanishi

(KYSh) - ko'zning tolali membranasini teshmasdan ko'z ichi va (yoki) shox parda-skleraning shikastlanishi bilan tavsiflangan ko'rish organining shikastlanishi.

Ko'z kontuziyalari ichida eng keng tarqalgan ko'rinishi bo'lgan KYSh bo'lib, ko'ruv organi travmalarining umumiy tuzilishida birinchi o'rinni egallaydi. So'nggi paytlarda og'ir shikastlanishi bo'lgan bemorlar sonining ko'payishi kuzatilmoqda. Asosan yosh mehnatga layoqatli yoshdagi odamlarda tez-tez uchraydigan holat va ko'rish uchun jiddiy xavf tug'diradigan asoratlarni rivojlanish ehtimoli kontuziya ko'z shikastlanishining tibbiy va ijtimoiy ahamiyatini belgilaydi. Muammoning holatini tahlil qilish shuni ko'rsatdiki, maishiy jarohatlar orasida kontuziya etakchi o'rinni egallaydi va 17,9-33% hollarda nogironlikka olib keladigan asosiy sabablardan biridir [1,6,8].

Shikastlanishda ko'ruv nervini oftalmoskopik vizualizatsiya qilish qiyin va uning ko'z ichi qismi bilan cheklanib qoladi. Shu munosabat bilan instrumental diagnostika usullari birinchi o'ringa chiqadi, bu esa ushbu oftalmopatologiyadagi patognomonik morfofunktsional o'zgarishlarni lokalizatsiya qilish va baholash imkonini beradi. So'nggi o'n yillikda ko'ruv nervi diski (KND), to'r pardaning nerv tolali qavati shuningdek, to'r parda markaziy zonasining ichki va tashqi qavatlarin morfofunktsional xususiyatlarini miqdoriy va sifat jihatidan baholashni ta'minlaydigan yangi texnologiyalar ishlab chiqildi va oftalmologik amaliyotga joriy etildi. (Y.S. Astaxov va boshqalar, 2007; A.A. Shpak, 2014; S. Gonus va boshqalar, 2013; 4 T.R. Hedges, va boshqalar, 2008; J. Pasol, 2011).

Shu munosabat bilan, travmatik ko'z jarohatlarida KNB va peripapiller retinada o'zgarishlarni vizualizatsiya qilish uchun yangi noinvaziv usullarni izlash dolzarbdir. Ko'ruv nervi boshchasi (KNB) va to'r pardaning peripapillar qavatidagi (TPPQ) travmatik va optik neyropatiyadagi o'zgarishlarni tashxislash va baholashda ushbu istiqbolli usullardan biri optik kogerent tomografiya (OKT) hisoblanadi.

Ishning maqsadi. Kontuzion ko'z olmasi jarohatlari va travmatik optik neyropatiya (TON) bo'lgan bemorlarda OKTning diagnostika imkoniyatlarini aniqlash.

Materiallar va usullar. Toshkent tibbiyot akademiyasi ko'p tarmoqli klinikasi shoshilinch travmatologiya va neyroxirurgiya bo'limlarida ko'z kontuziyasi bilan shikastlangan va shaffof optik vositalar bilan og'rikan 30 nafar bemor ko'rikdan o'tkazildi. Ushbu bemorlarning yoshi $42,9 \pm 15,8$ yosh edi. Shikastlangan va juftlashgan sog'lom ko'zlarning OKT tekshiruvi Huvitz optik kogerent tomografi (HOCT-1F/1, Janubiy Koreya) yordamida ko'z kontuziyasidan $2,25 \pm 2,43$ kun o'tgach amalga oshirildi. Qurilmaning texnik xususiyatlari: tezlik sekundiga 26000 A-skanerlash; B-skanerni qurish uchun 256 dan 16 384 tagacha A-skanerdan foydalaniladi; to'qimalarda uzunligi optik o'lchamlari 5 mkm; 8 mikron dan lateral tasvir o'lchamlari; nur diametri 15 mkm; skanerlash chuqurligi 2,3 mm gacha; to'liq uzunligi 840 nm bo'lgan lazer nurlarini skanerlash. Dasturning 4.0 versiyasi ishlatilgan. KNB va TPPQ diskning markazi atrofida taxminan 3,45 mm diametrda tahlil qilindi.

Shikastlangan va juftlashgan sog'lom ko'zlarning o'lchov natijalaridagi farqlarning ishonchligi Student t-mezone yordamida baholandi (ko'rsatkichlardagi farqlar $p < 0,05$ da sezilarli).

Bemorlarni tadqiqotdan chetlashtirish mezonlari quyidagilar edi: ko'ruv nervining funktsiyalari va tuzilishiga ta'sir qiluvchi ko'z patologiyasining mavjudligi, og'ir birga keladigan somatik patologiyaning mavjudligi (yurak-qon tomir tizimi, nafas olish, oshqozon-ichak traktining klinik jihatdan ahamiyatli patologiyasi), 18 yoshgacha. Nazorat guruhi bir xil jins va yoshdagi sog'lom shaxslardan iborat bo'lib, 30 kishi, shulardan 20 erkak, 10 ayol 20 yoshdan 45 yoshgacha bo'lgan.

Bemor guruhi va nazorat guruhining yoshi o'xshash edi (Kolmogorov-Smirnov mezone, $p > 0,01$).

Barcha bemorlar an'anaviy oftalmologik tekshiruv (viziometriya, perimetriya, oftalmoskopiya) bilan bir qatorda quyidagi usullarni o'z ichiga olgan keng qamrovli neyro-oftalmologik tekshiruvdan o'tkazildi: OKT, markaziy ko'rish maydonlarining kompyuter perimetriyasi (Armaly, Humhprey 24/2 dastur bo'yicha). shuningdek, nevrologik tekshiruv, magnit-rezonans tomografiya (MRT). OKT Huvitz qurilmasida (HOCT-1F/1, Janubiy Koreya) o'tkazildi. To'r parda markaziy chuqurchasining o'rtacha qalinligi (mkm) va makulyar zonaning hajmi (mm³)dagi o'zgarishlar har bir o'lchov uchun tomograf dasturiy ta'minot to'plamiga kiritilgan. «To'r pardasi qalinligi / hajmi jadvali» tadqiqot protokoli yordamida avtomatik ravishda hisoblab chiqilgan. «Raster chiziqlari» va to'r parda nerv tolalari qavati qalinligi (TPNTQQ) (3,4 mm) ZTP qalinligi 3,4 mm bo'lib ko'ruv nervi diskiga bog'liq bo'ladi. Natijalar TPNTQQ o'rtacha kasalliklari» tahlil protokoliga muvofiq qayta ishlandi. Ikkala protokol ham TPNTQQni baholash uchun standartdir va keng me'yoriy ma'lumotlar bazasi bilan natijalarni statistik taqqoslash imkonini beradi. Amaldagi tahlil protokoli har biri 12 sektor, 4 kvadrant va butun aylana bo'yicha o'rtacha TPNTQ qalinligini tavsiflovchi ko'p sonli miqdoriy ko'rsatkichlarni, shuningdek bir qator hisoblangan parametrlarni aniqlaydi. Ushbu qurilma uchun joriy etilgan mavjud me'yoriy-huquqiy bazaning statistik ko'rsatkichlari standartlashtirilmagan. Shu munosabat bilan, o'z standartlarimizning ishonchligi uchun bir guruh sog'lom odamlar qo'shimcha ravishda 30 kishi tekshirildi, shundan 20 erkak, 10 ayol ular 20 yoshdan 45 yoshgacha bo'lgan. Taqqoslash o'zimizning standartlarimiz va Huvitz qurilmasining me'yoriy bazasi (HOCT-1F/1, Janubiy Koreya) bilan amalga oshirildi.

Tekshiruv davomida ma'lum faktlar qo'lga kiritildi: KYSh paytida ko'zning orqa segmentining shikastlanishi KNB va peripapiller to'r pardaning shishishiga olib keladi [1], bu ko'ruv nervining kontuziyasidan keyingi jarayonda ishtirok etishini ko'rsatadi va TON rivojlanishiga olib keladi. Nisbatan yaqin vaqtgacha KYSh va peripapiller retinaning shishishi jarayonini faqat umumiy oftalmoskopiya

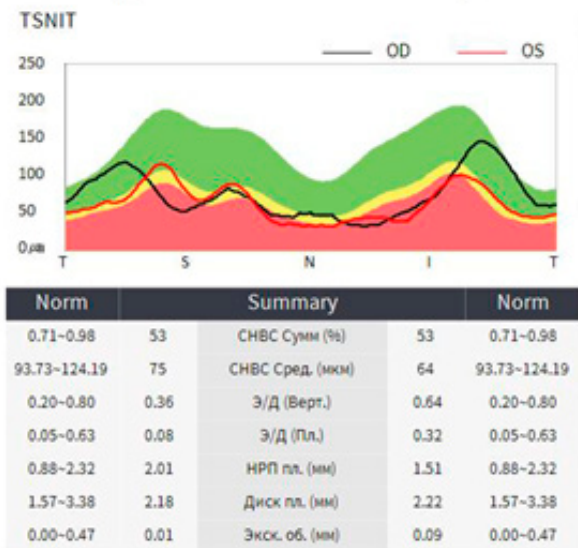
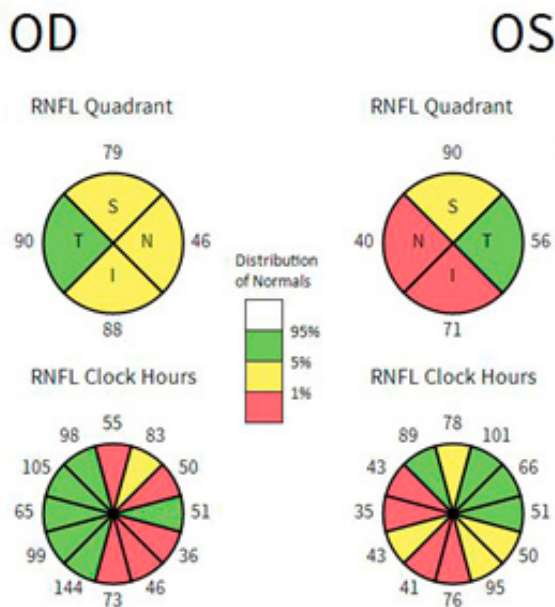
1-jadval. Asosiy guruhdagi bemorlarda OKT ma'lumotlariga ko'ra KNB va TPNTQQ xususiyatlari (n = 30)

Morfometrik parametrlar KNB va TPNTQQ	Jarohatlangan ko'z (M±m)	Sog'lom juft ko'z (M±m)	P value
Neyroretinal belbog' hajmi, mm ³	0,22 ± 0,08	0,17 ± 0,05	0,03
KNB hajmi, mm ³	0,42 ± 0,13	0,3 ± 0,13	0,01
Ekskavatsiya hajmi, mm ³	0,07 ± 0,06	0,13 ± 0,12	0,06
TPNTQQ ning o'rtacha qalinligi, nm	110,22 ± 12,32	105,94 ± 9,4	0,01
Disk maydoni, mm ²	2,1 ± 0,43	1,88 ± 0,37	0,03
Neyroretinal belbog' maydoni, mm ²	1,63 ± 0,33	1,24 ± 0,29	0,03
Ekskavatsiya maydoni, mm ²	1,63 ± 0,33	0,64 ± 0,42	0,03

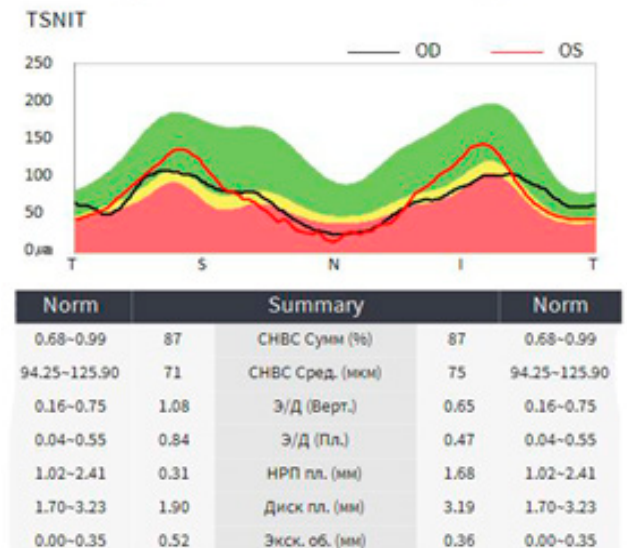
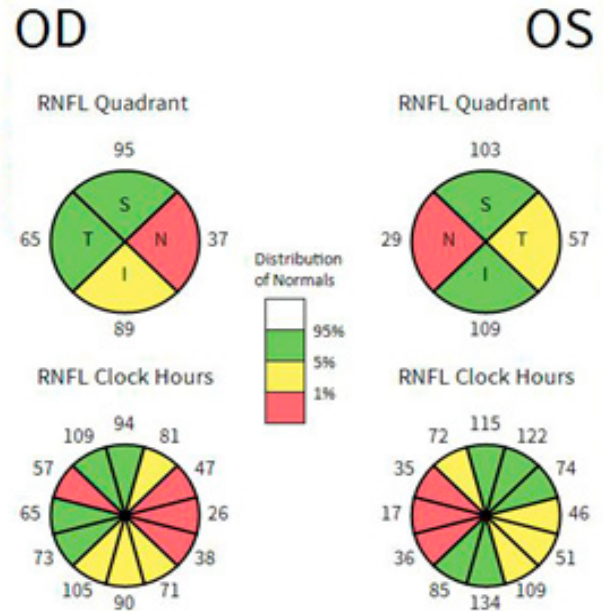
yordamida qayd etish mumkin edi. Shunday qilib, ko'z kontuziyasida V. Pol va K. Grud 25% hollarda KYSh shishishini qayd etdi [2], V.V. Kashnikovning tadqiqotlarida oftalmoskopik ravishda ko'zning

kontuziya paytida ko'ruv nervi shishishi shaffof optik muhitga ega bemorlarning 37,2 foizida qayd etilgan.

Ko'zning to'rt pardasi makulasining optik kogerent tomografiyasi makula sohasining qon ketishi, shishishi



1-rasm. OD - KNB pastki, yuqori, nazal sektorda TPNTQQ pasaygan.
OS - ushbu sektorlar atrofiyalangan.



2-rasm. OD - pastki va nazal, OS - nazal va temporal sektorlarda TPNTQQ ko'rsatkichlari pasaygan.

va yorilishi uchun tavsiya etilishi mumkin, shuningdek tashxis qo'yish va davolash jarayonini kuzatish hamda vizual funktsiyalarning holatini baholash uchun amalga oshiriladi.

Tadqiqot natijalari. Asosiy guruhdagi barcha bemorlar miyaning MRT tekshiruvidan o'tkazildi. 58% hollarda yopiq kranioserebral shikastlanishning (YKSh) MRT belgilari aniqlangan. Tadqiqot natijasiga ko'ra yopiq kranioserebral shikastlanishining og'irligi va to'g'ridan-to'g'ri og'irligiga bog'liq emasligi va makula sohasidagi butun retinal qatlam qalinligiga ta'sir qilmasligi, balki ko'z olmasi va orbita tarkibining bevosita shikastlanishga bog'liqligi aniqlandi. OKT, KNB va TPNTQning natijalari va ularning statistik tahlili 1-jadvalda keltirilgan.

Olingan ma'lumotlar shuni ko'rsatadiki, erta shikastlangan ko'zda sog'lom ko'z bilan solishtirganda shikastlangandan keyingi davrda KNB shishishi kuzatiladi, bu uning hajmining oshishi, neyoretinal sath hajmi va maydonining oshishi bilan ifodalanadi, shuningdek ekskavatsiya hajmi va maydonining kamayishi kuzatiladi. Shu bilan birga, peripapiller retinaning shishishi ya'ni peripapillar zonada RNFL qalinligining oshishi qayd etiladi.

1 va 2-rasmlarda shikastlangan ko'zning KYShsi bo'lgan bemorlarda ko'ruv nervi atrofidagi TPNTQ qalinligini tahlil qilish variantlari ko'rsatilgan. TPNTQQ qalinligi dasturi yordamida ko'ruv nervi atrofidagi TPNTQ qalinligini tahlil qilish variantlaridan biri ko'rsatib o'tilgan.

Oftalmoskopik usulda ko'ruv nervi diskining temporal yarmining rangparligi qayd etilib, bu vaqtinchalik TPNTQQning dastlab chakka kvadrantda kichikroq qalinligi bilan bog'liq bo'lishi mumkin. Ushbu belgi 26 kishida tashxis qo'yilgan (41 ta ko'z - 35,3%), ulardan 15 tasida ikkala ko'zida ham bor.

2-rasmda o'ng va chap ko'zlarning qiyosiy tahlili ko'rsatilgan. Ikkala ko'zda ham TPNTQ qalinligi ko'rsatkichlari 164-165 mkm gacha ko'tarildi (norma $105,34 \pm 11,9$ mkm), makula hajmi o'ng ko'zda 8,89 mm³, chap ko'zda 9,4 mm³, normada $7,15 \pm$ ni tashkil etdi. 0,31 mm³.

Adabiyotlarni tahlil qilish shuni ko'rsatdiki, ko'zning shikastlanishi uchun klassik OKTdan foydalanish

bo'yicha bir nechta nashrlar mavjud. Shunday qilib, R.Vessani va boshqalar [10] erta ko'z travmasi tufayli peripapiller retinal shishning bitta holatini tasvirlab bergan bo'lsa, vaqt o'tib yuqalashish bilan kuzatildi. S. Rumelt va boshqalar [11] yopiq ko'z jarohati paytida KNB va peripapiller retinaning shishishining bir holatini tasvirlab berdi. F.A. Medeiros va boshqalar [5], OKT ma'lumotlaridan foydalangan holda, bilvosita TON rivojlanishidan so'ng peripapillar TPNTQ qalinligining pasayishini ko'rsatdi.

W. Shi va boshqalar [12] OKTdan foydalangan holda, peripapillar TPNTQ qalinligi oq rang bo'yicha standart usul bo'yicha olib borilgan KYSh bilan og'rikan bemorlarning periferik ko'rish maydonini tahlil qilishda 76% hollarda ko'rsatkichlar yosh normasi doirasida qolgan, 63% hollarda ranglar uchun ko'rish maydonlarining torayishi kuzatilgan.

Shu bilan birga, nazorat guruhidagi 36,6 foizi (11 kishi) ko'rish o'tkirligi ancha yuqori bo'lgan (korreksiyalash bilan 1,0 dan 0,8 gacha). Humhprey 24/2 kompyuter dasturi yordamida markaziy vizual maydonlarni o'rganish yanada sezgir usul bo'lib, u markaziy va parasentral bo'limlarda sezgirlikning pasayishini aniqladi (o'rtacha og'ish - 0,8 dan - 18,0 Db).

Xulosa. Ko'zning to'r pardasidagi eng kichik patologik o'zgarishlarni ham miqdoriy va obyektiv baholash imkonini beruvchi OKTdan foydalanish miya travmatik shikastlanishi va KYSh bilan og'rikan bemorlarning holatini erta tashxislash va monitoring qilish uchun qo'shimcha imkoniyatlarni ochadi. Boshqa an'anaviy oftalmologik tadqiqotlar (perimetriya, vizometriya, oftalmoskopiya) kam ma'lumotga ega bo'lib, OKT esa travmatik jarohatdan keyingi juda erta bosqichda TPNTQ qalinligini va to'r parda ko'ruv nervi tolalarning shikastlanish darajasini erta aniqlash imkonini beradi.

Tadqiqot natijasida KYSh bilan og'rikan bemorlarda nazorat guruhiga nisbatan makula hajmi, KNB o'lchami va TPNTQQ peripapiller tolalarning qalinligi sezilarli darajada oshishi aniqlandi, bu optik kogerent tomografiya ma'lumotlari bilan tasdiqlangan.

Tadqiqotimiz shuni ko'rsatdiki, OKT KYSh paytida retinal va ko'ruv nervining shikastlanishini obyektiv baholash va tashxislash uchun ishlatilishi mumkin.

ADABIYOTLAR/REFERENCES

1. Билалов, Э. Н., et al. «Значение оптической когерентной томографии в диагностике повреждений сетчатки и зрительного нерва.» *Advanced Ophthalmology* 3.3 (2023): 40-45. <https://doi.org/10.57231/j.ao.2023.3.3.008>
2. Montorio D, D'Andrea L, Cennamo G. Retinal Vascular Features in Ocular Blunt Trauma by Optical Coherence Tomography Angiography. *J Clin Med.* 2020 Oct 16;9(10):3329. <https://doi.org/10.3390/jcm9103329>
3. Ahn SJ, Woo SJ, Park KH, Lee BR. Retinal Pigment Epithelium Sequelae Caused by Blunt Ocular Trauma: Incidence, Visual Outcome, and Associated Factors. *Sci Rep.* 2017 Oct 27;7(1):14184. <https://doi.org/10.1038/s41598-017-14659-4>
4. Wang S, Li F, Jin S, Zhang Y, Yang N, Zhao J. Biomechanics of open-globe injury: a review. *Biomed Eng Online.* 2023 May 25;22(1):53. <https://doi.org/10.1186/s12938-023-01117-8>
5. Орипов, О. И., Э. Н. Билалов, and Ш. А. Боймуродов. «Современные аспекты хирургического лечения переломов стенок орбиты.» *Офтальмологический журнал* 4 (2020): 77-82. <https://doi.org/10.31288/oftalmolzh202047782>
6. Oripov, O. I., E. N. Bilalov, and R. Z. Umarov. «Method of endoscopic decompression of the orbit and optic nerve in case of cavernous sinus thrombosis.» *Sovremennye tehnologii v oftal'mologii* 3.43 (2022): 78-82. <https://doi.org/10.25276/2312-4911-2022-3-78-82>
7. Pirhadi S, Adnani SY, Jadidi K. Unusual presentation of corneal laceration in a post-LASIK eye following blunt trauma. *Am J Ophthalmol Case Rep.* 2022 Feb 10;26:101419. <https://doi.org/10.1016/j.ajoc.2022.101419>
8. Biun J, Ali T, Harris R. Complete transection of the inferior rectus following blunt trauma: a case report. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2023 Oct 21;S0901-5027(23)00263-1. <https://doi.org/10.1016/j.ijom.2023.10.004>

ПРИМЕНЕНИЕ БЛОКАТОРОВ КАЛЬЦИЕВЫХ КАНАЛОВ В КОМПЛЕКСНОМ ЛЕЧЕНИИ ТРОМБОЗОВ ВЕН СЕТЧАТКИ

Билалов Э. Н.¹, Бахритдинова Ф. А.², Нарзикулова К. И.³, Ходжаева У. З.⁴, Миркомиллов Э. М.⁵, Эгамбердиева С. М.⁶

1. Доктор медицинских наук, профессор. Заведующий кафедрой офтальмологии, Ташкентская медицинская академия, dr.ben58@mail.ru <https://orcid.org/0000-0002-3484-1225>
2. Доктор медицинских наук, профессор. Профессор кафедры офтальмологии, Ташкентская медицинская академия, bakhritdinova@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-3255-9859>
3. Доктор медицинских наук, доцент кафедры офтальмологии, Ташкентская медицинская академия, kumri78@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-6395-0730>.
4. Ассистент кафедры офтальмологии, Ташкентская медицинская академия, dr.hodjaeva@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0007-1952-5711>.
5. Ассистент кафедры офтальмологии, Ташкентская медицинская академия, eldor.mirkomilov@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-5453-9824>.
6. Ассистент кафедры офтальмологии, Ташкентская медицинская академия, saida6387@gmail.com, +998(90)351-91-61, <https://orcid.org/0000-0002-5095-0720>

Аннотация. Актуальность. Тромбоз центральной вены сетчатки (ЦВС) — одно из наиболее частых сосудистых заболеваний глаза, потенциально приводящее к полной или частичной потере зрения. **Цель исследования.** Целью работы явилась клиничко-функциональная оценка эффективности комплексного лечения тромбозов вен сетчатки, с включением блокаторов кальциевых каналов. **Материалы и методы.** Было обследовано 32 пациента (32 глаза) с тромбозами ЦВС, которым были проведены стандартные методы общего и офтальмологического обследования, а также дуплексное сканирование каротидных артерий и ОКТ. Пациенты были разделены на 2 группы по 16 человек: контрольная группа — получала циннаризин в дополнение к стандартной схеме лечения, основная группа — нимодипин. **Результаты и заключение.** Острота зрения у пациентов основной группы увеличилась с 0,07±0,09 до 0,2±0,02 через 6 месяцев на фоне лечения, в контрольной группе этот показатель составил 0,06±0,12 и 0,17±0,01 соответственно; по данным ОКТ общая толщина сетчатки в макулярной области уменьшилась в среднем с 385±16,26 мкм до 286±8,45 мкм в основной группе, в контрольной — до 299,01±8,63 мкм. У всех пациентов с тромбозом ЦВС были обнаружены поражения каротидных артерий разной степени выраженности. Предложенный способ комплексной терапии тромбоза ЦВС, является эффективным и может быть рекомендован в качестве метода выбора при лечении тромбозов вен сетчатки. Проведение ультразвукового исследования сосудов каротидной системы рекомендуется всем пациентам старше 50 лет.

Ключевые слова: тромбоз ЦВС, дуплексное сканирование каротидных артерий, атеросклероз, нимодипин.

Для цитирования:

Билалов Э. Н., Бахритдинова Ф. А., Нарзикулова К. И., Ходжаева У. З., Миркомиллов Э. М., Эгамбердиева С. М. Применение блокаторов кальциевых каналов в комплексном лечении тромбозов вен сетчатки. Передовая офтальмология. 2024;8(2):37-40.

APPLICATION OF CALCIUM BLOCKERS IN THE COMPLEX TREATMENT OF CENTRAL RETINAL VEIN OCCLUSION

Bilalov E. N.¹, Bahritdinova F. A.², Narzikulova K. I.³, Hodjaeva U. Z.⁴, Mirkomilov E. M.⁵, Egamberdieva S. M.⁶

1. Doctor of medical sciences, professor. Head of the Department of Ophthalmology. Tashkent Medical Academy, dr.ben58@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-3484-1225>
2. Doctor of medical sciences, professor of the Department of Ophthalmology. Tashkent Medical Academy. bakhritdinova@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-3255-9859>
3. Doctor of medical sciences, Associate professor of the Department of Ophthalmology, Tashkent medical academy, kumri78@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-6395-0730>.
4. Assistant of the Department of Ophthalmology, Tashkent Medical Academy, dr.hodjaeva@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0007-1952-5711>.
5. Assistant of the Department of Ophthalmology, Tashkent Medical Academy, eldor.mirkomilov@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-5453-9824>.
6. Assistant of the Department of Ophthalmology, Tashkent Medical Academy, saida6387@gmail.com, +998(90)351-91-61, <https://orcid.org/0000-0002-5095-0720>

Annotation. Relevance. Central retinal vein occlusion (CRVO) is one of the most common vascular diseases of the eye, potentially leading to complete or partial loss of vision. **Purpose of the study.** Clinical and functional evaluation of the effectiveness of complex treatment of central retinal vein occlusion (CRVO), including calcium channel blockers. **Materials and methods.** 32 patients (32 eyes) with CRVO were examined, all of them underwent standard methods of general and ophthalmological examination, as well as duplex scanning of carotid arteries and OCT. The patients were divided into 2 groups of 16 people; the main group was prescribed CCB nimodipine, while the control group was prescribed cinnarizine in addition to the standard treatment. **Results and conclusion.** Visual acuity in patients of the main group increased from 0.07 ± 0.09 to 0.30 ± 0.03 in 6 months after treatment, in the control group this figure was 0.06 ± 0.12 before treatment and 0.17 ± 0.01 in 6 months. According to OCT data, in the main group, the total thickness of the retina in the macular area decreased on average from $385 \pm 16.26 \mu\text{m}$ to $286 \pm 8.45 \mu\text{m}$, in the control group – to $299.01 \pm 8.63 \mu\text{m}$. In all patients with CRVO, lesions of the carotid arteries of varying severity were found. Thus, carotid ultrasound scanning is recommended for all patients over 50 years of age. The proposed method for the complex therapy of CRVO is effective and can be recommended as a method of choice in the treatment of retinal veins occlusion.

Key words: CRVT, atherosclerosis, duplex scanning of carotid arteries, nimodipine.

For citation:

Bilalov E. N., Bahritdinova F. A., Narzikulova K. I., Hodjaeva U. Z., Mirkomilov E. M., Egamberdieva S. M. Application of calcium blockers in the complex treatment of central retinal vein occlusion. *Advanced ophthalmology*. 2024;8(2):37-40.

TO'R PARDA MARKAZIY VENASI TROMBOZINI KOMPLEKS DAVOLASHDA KALTSIY KANALI BLOKATORLARINI QO'LLASH

Bilalov E. N.¹, Baxritdinova F. A.², Narzikulova Q. I.³, Xodjayeva U. Z.⁴,
Mirkomilov E. M.⁵, Egamberdieva S. M.⁶

1. Tibbiyot fanlari doktori, professor. Oftalmologiya kafedrasini mudiri. Toshkent tibbiyot akademiyasi. dr.ben58@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-3484-1225>
2. Tibbiyot fanlari doktori, Oftalmologiya kafedrasini professori. Toshkent tibbiyot akademiyasi, bahritdinova@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-3255-9859>
3. Tibbiyot fanlari doktori, Oftalmologiya kafedrasini dotsenti, Toshkent tibbiyot akademiyasi, kumri78@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-6395-0730>
4. Oftalmologiya kafedrasini assistenti, Toshkent tibbiyot akademiyasi, dr.hodjaeva@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0007-1952-5711>
5. Oftalmologiya kafedrasini assistenti, Toshkent tibbiyot akademiyasi, eldor.mirkomilov@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-5453-9824>
6. Oftalmologiya kafedrasini assistenti, Toshkent tibbiyot akademiyasi, saida6387@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-5095-0720>

Annotasiya. Dolzarbligi. To'r parda markaziy venasi trombozi (TPMVT) ko'zning eng keng tarqalgan qon tomir kasalliklaridan biri bo'lib, ko'rishning to'liq yoki qisman yo'qolishiga olib keladi. **Tadqiqot maqsadi.** To'r parda markaziy vena trombozini kompleks davolashda kaltsiy kanal blokerlarini samaradorligini klinik va funksional baholash. **Materiallar va usullar.** To'r parda markaziy venasining trombozi (TPMVT) bilan kasallangan 32 bemor (32 ko'z) tekshirildi, ularning barchasiga umumiy va standart oftalmologik tekshiruv usullaridan, shuningdek, uyqu arteriyalarining dupleks skanerlash va OKTdan foydalanildi. Bemorlar 16 kishidan iborat bo'lib 2 guruhida bo'lindi, nazorat guruhi standart davolash usullariga qo'shimcha ravishda cinnarizine dori vositasi, asosiy guruhda esa nimodipine qo'llanilgan. **Natijalar va xulosa.** Asosiy guruhdagi bemorlarda ko'rish o'tkirligi davolashdan 6 oy o'tgach $0,07 \pm 0,09$ dan $0,30 \pm 0,03$ gacha oshdi, nazorat guruhida bu ko'rsatkich $0,06 \pm 0,12$ va $0,17 \pm 0,01$ ni tashkil etdi. OKT ma'lumotlariga ko'ra, asosiy guruhda jami makula sohasidagi to'r pardaning qalinligi o'rtacha $385 \pm 16,26$ mkmdan $286 \pm 8,45$ mkm gacha, nazorat guruhida $299,01 \pm 8,63$ mkm gacha kamaydi. TPMVT bo'lgan barcha bemorlarda turli og'irlikdagi karotid arteriyalarning shikastlanishi aniqlandi. TPMVT kompleks davolash uchun ishlab chiqilgan usul samarali va tanlov usuli sifatida tavsiya etilishi mumkin. Barcha 50 yoshdan oshgan bemorlarga karotid tizimining tomirlarini dopplerografiya bilan o'rganish tavsiya etiladi

Kalit so'zlar: TPMV trombozi, ateroskleroz, karotid arteriyalarning dupleks skanerlash, nimodipin.

Iqtibos uchun:

Bilalov E. N., Baxritdinova F. A., Narzikulova Q. I., Xodjayeva U. Z., Mirkomilov E. M., Egamberdieva S. M. To'r parda markaziy venasi trombozini kompleks davolashda kaltsiy kanali blokatorlarini qo'llash. *Ilg'or oftalmologiya*. 2024;8(2):37-40

Актуальность. Тромбоз центральной вены сетчатки (ЦВС) — одно из наиболее частых сосудистых заболеваний глаза, потенциально приводящее к полной или частичной потере зрения [1,3,6]. Среди острых сосудистых заболеваний глаза

тромбозы ретинальных вен составляют 54,9% и стоят на втором месте после диабетической ретинопатии по тяжести поражения сетчатки и прогнозу [4,7,9]. Частота встречаемости тромбоза ЦВС составляет 0,8 на 1000 человек. По данным

многочисленных работ, в большинстве клинических случаев тромбоз вен сетчатки развивается на фоне гипертонической болезни, сахарного диабета и атеросклероза, к менее частым причинам относят заболевания крови, воспалительные заболевания сосудов, коллагенозы, заболевания ревматической природы, дегенеративные заболевания и др.

В настоящее время проблеме лечения тромбоза ЦВС и её ветвей офтальмологи уделяют большое внимание. Терапевтические методы лечения являются наиболее разнообразными и распространёнными. Общепринятыми средствами для лечения тромбоза ЦВС являются следующие группы препаратов: фибринолитики, антикоагулянты, антиагреганты, кортикостероиды. Использование анти-VEGF-агентов стало важной опцией в лечении отека макулы вследствие тромбоза ЦВС [3,6,8,9]. Перспективным является применение в комплексной терапии блокаторов кальциевых каналов (БКК). Использование данных препаратов является патогенетически обоснованным, относительно безопасным.

Целью нашей работы явилась клинико-функциональная оценка эффективности комплексного лечения тромбозов вен сетчатки, с включением блокаторов кальциевых каналов.

Материалы и методы. Исследования проводились в отделении офтальмологии клиники Ташкентской медицинской академии. Было обследовано 32 пациента (32 глаза) с тромбозом центральной вены сетчатки. Возраст пациентов на момент обследования варьировал в пределах от 42 до 83 лет. Средний возраст пациентов составил 66,1±6,8 лет.

Всем пациентам проводилось клиническое обследование, которое включало: сбор жалоб, изучение анамнеза заболевания, лабораторные исследования. Офтальмологические методы исследования включали визометрию, периметрию, биомикроскопию, тонометрию, офтальмоскопию, оптико-когерентную томографию (ОКТ). Так же пациентам проводилась цветное дуплексное сканирование (ЦДС) сосудов каротидной системы.

Всем пациентам было проведено традиционное консервативное лечение, включавшее в себя спазмолитики, сосудорасширяющие препараты, препараты для снижения ВГД, препараты, улучшающие реологические свойства крови, противовоспалительную терапию, антиоксиданты, антисклеротические препараты, а также фибринолитики, антикоагулянты, антиагреганты, кортикостероиды. Пациенты были разделены на 2 группы: основную – состоявшую из 16 пациентов с тромбозом ЦВС, получавшую в дополнение к стандартной терапии БКК нимодипин (Tab. Nimotopi 30 mg) 3 раза в день 3 месяца, и контрольную – состоявшую из 16 пациентов с тромбозом ЦВС, получавшую циннаризин (Tab. Cinnarizini 25 mg) 2 раза в день на фоне базисной терапии.

Результаты. Как показал анализ данных, все обследованные пациенты были подвержены распространенным сердечно-сосудистым заболеваниям (гипертоническая болезнь, атеросклероз сосудов каротидной системы и т. д.).

При ЦДС сосудов у пациентов были установлены атеросклеротические поражения сонных артерий различной степени. Было выявлено следующее распределение по результатам дуплексного сканирования: малый стеноз (до 29%) встречался в 4 случаях (12,5%), умеренный стеноз (30–50%) в 11 случаях (34,4%), выраженный стеноз (50–69%) встречался у 14 пациентов (43,8%), а критический стеноз (70–99%) был диагностирован в 3 случаях (9,4%). Установлено что у пациентов с тромбозом ЦВС, особенно у пациентов старшего возраста (старше 50 лет), отмечаются атеросклеротические поражения сонных артерий разной степени и протяженности, чаще всего (60%) встречаемые вблизи области бифуркации сонных артерий.

При оценке состояния пациентов на фоне лечения было отмечено значительное снижение симптоматики, в частности жалоб на наличие «пятна, сетки, тумана» перед глазом, головные боли и боли в глазу, подавленное настроение, в основной группе уже на 3–4 сутки лечения,

Таблица 1. Динамика изменений полей зрения у пациентов, М±m

Группы	Поле зрения (СЗГППЗ)			
	До лечения	10-й день	3 месяца	6 месяцев
Основная группа	268,0±47,7	343,0±47,9*	333,9±48,3*	398,4±44,2
Контрольная группа		327,6±48,4*	318,8±47,3*	315±56,1
		Скотомы		
Основная группа	46,2,3±9,6	24,7±8,1*	21,1±7,3*	20,1±5,3
Контрольная группа		24,4±7,9*	30,1±9,4*	29,1±8,8

Примечание: * - достоверность различий по отношению к данным контрольной группы (p ≤ 0,05).

в то время как в контрольной группе улучшение отмечалось лишь на 5–6 сутки.

Среднее значение исходной остроты зрения (ОЗ) в основной группе составляло $0,07 \pm 0,09$, в контрольной – $0,06 \pm 0,12$. Через 10 дней средняя ОЗ составила $0,2 \pm 0,02$ в основной и $0,17 \pm 0,01$ в контрольной группах, через 3 месяца $0,35 \pm 0,04$ и $0,24 \pm 0,05$, а через 6 месяцев $0,3 \pm 0,03$ и $0,18 \pm 0,04$ соответственно.

Всем пациентам мы оценивали суммарные значения границ периферического поля зрения (СЗГППЗ), так же была исследована динамика изменения размеров скотом. Исходные показатели периметрии были снижены в основных и контрольных группах. Расширение границ полей зрения и уменьшение величины центральной скотомы было более существенным у больных основной группы. ($p \leq 0,05$) (таблица 1).

На ОКТ снимках у пациентов обеих групп определялся кистозный макулярный отек сетчатки, увеличение толщины зоны, охватывающей наружный сетчатый и внутренний ядерный слои в 1,5 раза, и зоны, включающей слой нервных волокон и внутренней пограничной мембраны – в 4 раза. Наблюдались так же структурные ОКТ-изменения: снижения интенсивности внутриретиального отражения и ослабления рассеивания за счёт накопления жидкости, появления кистозных изменений (псевдокисты), увеличения толщины сетчатки и изменения её контура. Было установлено преимущественное

расположение псевдокист в наружном сетчатом и внутреннем ядерном слоях сетчатки, что объясняет утолщение именно данной зоны при тромбозе вен сетчатки. После проведенного лечения наблюдалось рассасывание псевдокист, уменьшение толщины сетчатки; в основной группе общая толщина сетчатки в макулярной области уменьшилась в среднем с $385 \pm 16,26$ мкм до $286 \pm 8,45$ мкм, в то время как в контрольной группе этот показатель составил $299,01 \pm 8,63$ мкм.

Выводы.

1. Предложенный способ комплексной терапии тромбоза ЦВС, включающий применение нимодипина 30 мг по 1 таблетке 3 раза в день 3 месяца на фоне традиционной фармакотерапии, является эффективным и может быть рекомендован в качестве метода выбора при лечении тромбозов вен сетчатки. При этом определяется значительное и стабильное улучшение зрительных функций (ОЗ и СЗГППЗ) в сравнении с традиционной фармакотерапией, включающей Циннаризин, что обусловлено достоверным улучшением показателей ОКТ на протяжении всего периода наблюдения.

2. Проведение ультразвукового исследования сосудов каротидной системы рекомендуется всем пациентам старше 50 лет для своевременной диагностики гемодинамически значимых стенозов и профилактики острых ишемических состояний сетчатки и головного мозга.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

- Oripov, O. I., E. N. Bilalov, and R. Z. Umarov. «Method of endoscopic decompression of the orbit and optic nerve in case of cavernous sinus thrombosis.» *Sovremennye tehnologii v oftal'mologii* 3.43 (2022);78–82. <https://doi.org/10.25276/2312-4911-2022-3-78-82>
- Oripov, O.I., et al. «Pathomorphological features of the necrotic orbital wall lesions and orbital soft-tissue lesions in COVID-19-associated cavernous sinus thrombosis: a case report.» *J. ophthalmol.* 2022;5:71–74. <http://doi.org/10.31288/oftalmolzh202257174>
- Билалов, Э.Н., et al. «SARS-COV-2 касаллигида кўз олмаси тўқималарида ривожланадиган патоморфологик ўзгаришлар.» *Advanced Ophthalmology*.2023;1(1): 41–44. DOI: <https://doi.org/10.57231/j.ao.2023.1.1.009>
- Кабардина Е.В., Шурыгина И. П. Современные представления о тромбозах вен сетчатки. // *Кубанский научный медицинский вестник.* 2019;1(26):187–195. <https://doi.org/10.25207/1608-6228-2019-26-1-187-195>
- Павловский О.А., Ларина Е. А. Анализ структурных параметров макулы у пациентов с окклюзией центральной вены сетчатки. *Современные технологии в офтальмологии.* 2019;2:211–213. <https://doi.org/10.25276/2312-4911-2019-2-211-213>
- Presutti L, Lucidi D, Spagnolo F, Molinari G, Piccinini S, Alicandri-Ciufelli M. Surgical multidisciplinary approach of orbital complications of sinonasal inflammatory disorders. *Acta Otorhinolaryngol Ital.* 2021;41(1):108-S115. <https://doi.org/10.14639/0392-100X-suppl.1-41-2021-11>
- Eswaran S, Balan SK, Saravanam PK. Acute Fulminant Mucormycosis Triggered by Covid 19 Infection in a Young Patient. *Indian J Otolaryngol Head Neck Surg.* 2022; 74(2):3442–3446. <https://doi.org/10.1007/s12070-021-02689-4>
- Chan JC, Yu DK, Lee DL, Abdullah VJ, Li KK. Combined lateral orbitotomy and endoscopic transnasal orbital decompression in a case of orbital aspergillosis with impending intracranial invasion. *Case Rep Ophthalmol.* 2012;3(3):418–23. <https://doi.org/10.1159/000346043>

РОЛЬ ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРЫ PM 2.5 В РАЗВИТИИ СИНДРОМА СУХОГО ГЛАЗА

Билалов Э. Н.¹, Орипов О. И.², Билалов Б. Э.³, Хайдаров Б. Х.⁴

1. Доктор медицинских наук, профессор. Заведующий кафедрой Офтальмологии Ташкентской медицинской академии. dr.ben58@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-3484-1225>
2. PhD, ассистент кафедры Офтальмологии Ташкентской медицинской академии, okil.oripov@mail.ru, +998908089536; <https://orcid.org/0000-0002-8705-3740>
3. PhD, доцент кафедры офтальмологии, Ташкентская медицинская академия, tmaglaz@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-2255-2880>
4. Студент магистратуры 2 года обучения кафедры Офтальмологии Ташкентской медицинской академии

Аннотация. Актуальность. В настоящее время проблема загрязнения воздуха PM 2.5 ощущается в особенности остро на территории столицы нашей Республики. Учитывая один из наиболее высоких уровней загрязнённости в мире, встаёт вопрос о его влиянии на организм населения, в том числе на состояние органа зрения.

Цель исследования. Оценка выраженности развития синдрома сухого глаза у населения города Ташкент в условиях повышенной концентрации частиц PM 2.5 в атмосфере. **Материалы и методы.** Для достижения данной цели предполагается провести обследование контингента жителей, проживающих на ограниченной территории города Ташкент, где регулярно производятся измерения уровня воздушных частиц PM 2.5. В качестве группы сравнения была отобрана однородная выборка из 60 человек, проживающих в Сырдарьинской области, где также проводились измерения концентрации PM 2.5 в атмосфере. **Результаты и заключение.** Измерение уровня концентрации PM 2.5 в атмосфере столицы показало, что он составил 28,6 мкг/м³. Аналогичный показатель, полученный выездной бригадой лаборатории в рамках научно-исследовательской работы в Сырдарьинской области, составил 9,6 мкг/м³. Полученные результаты свидетельствуют о значительном различии в концентрации PM 2.5 между городом Ташкентом и Сырдарьинской областью. Анализ данных показал, что у пациентов из города Ташкента наблюдается более выраженная симптоматика и нарушения в параметрах слезной пленки по сравнению с жителями Сырдарьинской области. Эти результаты говорят о возможном влиянии высокой концентрации мелкодисперсных частиц PM 2.5 в атмосфере на развитие синдрома сухого глаза и тяжесть поражения глазной поверхности. Полученные результаты подтверждают значимость высокой концентрации частиц PM 2.5 в атмосфере в развитии синдрома сухого глаза, их влияния на параметры функциональной слезной единицы и тяжесть поражения глазной поверхности.

Ключевые слова: синдром сухого глаза; загрязнение воздуха; PM 2.5.

Для цитирования:

Билалов Э. Н., Орипов О. И., Билалов Б. Э., Хайдаров Б. Х. Роль загрязнения атмосферы PM 2.5 в развитии синдром сухого глаза. Передовая офтальмология. 2024; 8(2):41-44.

THE ROLE OF PM 2.5 AIR POLLUTION IN THE DEVELOPMENT OF DRY EYE SYNDROME

Bilalov E. N.¹, Oripov O. I.², Bilalov B. E.³, Khaidarov B. Kh.⁴

1. Doctor of medical sciences, professor, Head of Ophthalmology department, Tashkent Medical Academy, dr.ben58@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-3484-1225>
2. PhD, Assistant professor of the Ophthalmology department, Tashkent Medical Academy, okil.oripov@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-8705-3740>
3. PhD, Associate professor of Ophthalmology department, Tashkent Medical Academy, tmaglaz@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-2255-2880>
4. Master's student 2 years of study at the Department of Ophthalmology of the Tashkent Medical Academy

Annotation. Relevance. Currently, the problem of PM 2.5 air pollution is particularly acute in the capital of our Republic. Considering one of the highest levels of pollution in the world, the question arises about its impact on the population's body, including the state of the organ of vision. **Purpose of the study.** To assess the severity of dry eye syndrome (DES) development among the population of Tashkent city under conditions of increased PM 2.5 particle concentration in the atmosphere.

Materials and methods. To achieve this goal, it is planned to conduct a survey of residents living in a limited area of Tashkent city, where regular measurements of PM 2.5 air particle levels are conducted. A homogeneous sample of 60 individuals residing in the Syrdarya region, where PM 2.5 concentration measurements are also carried out, was selected as the comparison group. **Results and conclusion.** Measurement of PM 2.5 concentration levels in the capital's atmosphere showed it to be 28.6 µg/m³. A similar measurement conducted by a mobile laboratory team as part of scientific research in the Syrdarya region revealed an average of 9.6 µg/m³. The results indicate a significant difference in PM 2.5 concentration between Tashkent city and the Syrdarya region. Data analysis showed that patients from Tashkent city exhibit more pronounced symptoms and disruptions in tear film parameters compared to residents of the Syrdarya region. These findings suggest a potential influence

of high concentrations of PM 2.5 fine particles in the atmosphere on the development of dry eye syndrome and the severity of ocular surface damage. The obtained results confirm the significance of high PM 2.5 particle concentration in the atmosphere in the development of dry eye syndrome, their impact on the parameters of the functional tear unit, and the severity of ocular surface damage.

Keywords: dry eye syndrome; air pollution; PM 2.5.

For citation:

Bilalov E. N., Oripov O. I., Bilalov B. E., Khaidarov B. Kh. The Role of PM 2.5 Air Pollution in the Development of Dry Eye Syndrome. *Advanced Ophthalmology*. 2024; 8(2):41-44.

QURUQ KO'Z SINDROMINING RIVOJLANISHIDA PM 2.5 HAVO IFLOSLANISHINING ROLI

Bilalov E. N.¹, Oripov O. I.², Bilalov B. E.³, Haydarov B. X.⁴

1. Tibbiyot fanlar doktori, professor. Oftalmologiya kafedrasini mudiri, Toshkent tibbiyot akademiyasi, dr.ben58@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-3484-1225>
2. PhD, oftalmologiya kafedrasini assistenti, Toshkent tibbiyot akademiyasi, okil.oripov@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-8705-3740>
3. PhD, oftalmologiya kafedrasini dotsenti, Toshkent tibbiyot akademiyasi, tmaglaz@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-2255-2880>
4. Magistratura 2 yil talabasi Toshkent tibbiyot akademiyasi oftalmologiya kafedrasida.

Annotasiya. Dolzarbligi. Hozirgi vaqtda PM 2,5 atmosfera havosining ifloslanishi muammosi, ayniqsa, respublikamiz poytaxtida dolzarbdir. Dunyodagi eng yuqori ifloslanish darajasidan birini hisobga olgan holda, uning aholi organizmiga, shu jumladan ko'rish organining holatiga ta'siri haqida savol tug'iladi. **Tadqiqot maqsadi.** Atmosferada PM 2,5 zarralari kontsentratsiyasining ortishi sharoitida Toshkent shahri aholisida quruq ko'z sindromi rivojlanishining og'irligini baholash. **Materiallar va usullar.** Ushbu maqsadga erishish uchun Toshkent shahrining PM 2,5 havo zarralari darajasi muntazam o'lchanadigan cheklangan hududida yashovchi aholi o'rtasida so'rov o'tkazish rejalashtirilgan. Taqqoslash guruhi sifatida atmosferadagi PM 2,5 kontsentratsiyasi ham o'lchangan Sirdaryo viloyatida yashovchi 60 nafar aholining bir jinsli namunasi tanlab olindi. **Natijalar va xulosa.** Poytaxt atmosferasida PM 2,5 kontsentratsiyasi darajasini o'lchash 28,6 mkg/m³ ni tashkil qilganini ko'rsatdi. Sirdaryo viloyatida olib borilgan ilmiy-tadqiqot ishlari doirasida laboratoriyaga tashrif buyurgan guruh tomonidan olingan shunga o'xshash ko'rsatkich 9,6 mkg/m³ ni tashkil etdi. Olingan natijalar PM 2,5 kontsentratsiyasida Toshkent shahri va Sirdaryo viloyati o'rtasida sezilarli farq borligini ko'rsatadi. Ma'lumotlar tahlili shuni ko'rsatdiki, Toshkent shahridan bo'lgan bemorlarda Sirdaryo viloyati aholisiga nisbatan og'irroq alomatlar va ko'z yoshi pardasi parametrlarining buzilishi kuzatiladi. Ushbu natijalar atmosferadagi mayda PM 2,5 zarralarining yuqori konsentratsiyasining quruq ko'z sindromining rivojlanishiga va ko'z yuzasi shikastlanishining jiddiyligiga ta'sirini ko'rsatadi. Olingan natijalar quruq ko'z sindromining rivojlanishida atmosferada PM 2,5 zarralarining yuqori konsentratsiyasining ahamiyatini, ularning funktsional lakrimal birlik parametrlariga ta'sirini va ko'z yuzasiga zarar etkazish darajasini tasdiqlaydi.

Kalit so'zlar: quruq ko'z sindromi; havo ifloslanishi; PM 2.5.

Iqtibos uchun:

Bilalov E. N., Oripov O. I., Bilalov B. E., Haydarov B. X. Quruq ko'z sindromining rivojlanishida PM 2.5 havo ifloslanishining roli. *Ilg'or oftalmologiya*. 2024; 8(2):41-44.

Актуальность. Окружающая среда стремительно изменяется, оставляя организм без возможности полноценной адаптации к новым условиям. Эта проблема особенно остро ощущается среди жителей крупных городов. Негативное воздействие факторов окружающей среды на поверхность глаз приводит к нарушению слезной пленки и развитию синдрома сухого глаза (ССГ), что становится все более актуальным [1,2,3].

ССГ представляет собой комплекс признаков высыхания роговицы и конъюнктивы из-за нарушения стабильности слезной пленки, покрывающей роговицу. Слезная пленка состоит из трех слоев: жирового, водного и белкового. Даже незначительное нарушение этой пленки может серьезно сказаться на зрении. ССГ является одной из наиболее распространенных проблем

глазной здоровья, встречающейся у 40–52% взрослого населения развитых стран. Это состояние существенно ухудшает качество жизни, оказывая негативное воздействие на психическое и физическое состояние человека, и увеличивает риск развития воспалительных заболеваний глаза [4,5].

Частицы PM 2.5 (particulate matter) — это взвешенные твердые микрочастицы и мельчайшие капельки жидкости (10 нм — 2,5 мкм в диаметре), содержащиеся в воздухе. В отличие от крупных частиц они, преодолевая биологические барьеры, попадают в организм и поэтому угрожают человеческому здоровью. Fine particulate matter пребывают в воздухе в состоянии аэрозоля и в природной среде, но наибольшую опасность они представляют именно в мегаполисах. В городской

среде их больше, по химическому составу мелко-дисперсный аэрозоль намного токсичнее, чем в условиях дикой природы. В разных мегаполисах состав аэрозоля PM 2.5 отличается, как и параметры частиц, входящих в его состав. PM 2.5, помимо отрицательного воздействия на легкие, сосуды и другие системы организма, способна оказывать пагубное влияние и на видимые слизистые оболочки, в том числе конъюнктиву [6,7,8]. Также не исключается ее влияние на составляющие функциональной слезной единицы, что, в конечном итоге, может вызвать развитие тяжелых форм ССГ.

Цель исследования. Оценить выраженность развития синдром сухого глаза у населения города Ташкент в условиях повышенной концентрации PM 2.5 в атмосфере.

Материал и методы исследования. Исследование проведено на базе кафедры Офтальмологии Ташкентской медицинской академии. Для оценки уровня загрязнения воздуха PM 2.5 были взяты данные из научно-исследовательской лаборатории окружающей среды при Ташкентской медицинской академии. Для изучения особенностей ССГ планируется обследовать контингент, проживающий на ограниченной местности (м. ТашГосМИ, ул. Камарнисо, Шифокорлар), где регулярно производятся измерения показателей воздуха.

Обследование лиц, проживающих на местности проводилось на базе 16 Семейной поликлиники, которая охватывает как раз население изучаемого региона. Всего было обследовано 64 лиц (гендерное соотношение 32/32) в возрасте от 18 до 40 лет. При этом из исследования были исключены лица с патологией глазной поверхности (выраженный ССГ, конъюнктивиты и кератиты различной этиологии, птеригиум), пациенты со всеми формами глаукомы, лица, трудовая и учебная деятельность которых ассоциирована с работой за компьютером более 2 часов в сутки, а также лица, деятельность которых ассоциирована с ночными дежурствами. Таким образом, в исследовании приняли участие преимущественно домохозяйки и мужчины, занятые в различных сферах, исключая программирование и офисную деятельность. Также исследование не включало студентов. Выше изложенные критерии исключения были использованы для того чтобы максимально избежать влияния прочих факторов на манифестацию ССГ.

В качестве группы сравнения была отобрана однородная выборка из 60 лиц, которые проживали в Сырдарьинской области, где также проводилось определение концентрации PM 2.5 в воздухе.

В качестве основных методов использованы анкетирование с помощью опросника Ocular Surface Disease Index (OSDI) для оценки субъективной симптоматики, биомикроскопия, тест Ширмера для оценки слезопродукции и тест

Норна для оценки времени разрыва слезной пленки (ВРСП). Все исследования выполнялись по общепринятым методикам.

Для статистической обработки результатов использовался базовый пакет программ из MS Office 2019.

Результаты и обсуждение. Измерение уровня концентрации PM 2,5 в столице проводилось ежедневно в период с июля по октябрь 2023 года. Средний показатель составил 28,6 мкг/м³, что в 5–7 раз выше рекомендаций Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ). Аналогичный показатель был измерен выездной бригадой лаборатории в рамках научно-исследовательской работы в Сырдарьинской области. Проведено 4 измерений в аналогичный период с интервалами 1–2 недели, средний показатель составил 9,6 мкг/м³ (рис. 1).

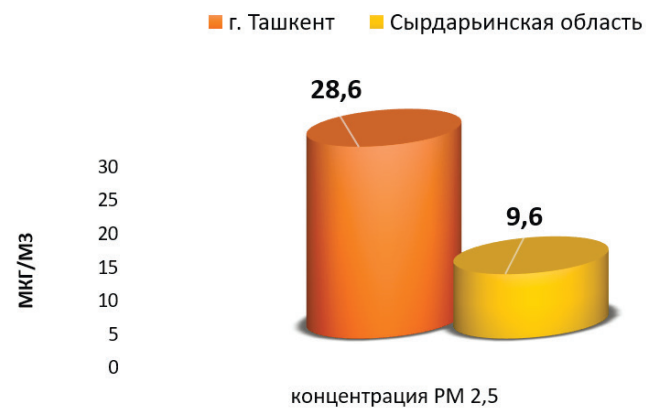


Рисунок 1. Концентрация PM 2.5 в воздухе в столице и Сырдарьинской области.

В нашем исследовании мы сравнили показатели ССГ у пациентов из города Ташкента и Сырдарьинской области, чтобы выявить возможные различия в характеристиках и течении этого заболевания (таб. 1).

Сначала мы сосредоточимся на анализе субъективных симптомов ССГ, которые были оценены с помощью балла по OSDI. В основной группе, представленной населением города Ташкента, средний балл OSDI составил 18,5±3,5 баллов, в то время как в группе сравнения, проживающей в Сырдарьинской области, этот показатель был ниже и составил 11,6±2,2 балла. Проведенный статистический анализ показал, что различия в субъективных симптомах ССГ между двумя группами являются статистически достоверными (p<0,05), что свидетельствует о более выраженной симптоматике у пациентов из Ташкента.

Также была оценена слезопродукция. В основной группе она составила 14,1±1,6 мм, в то время как в группе сравнения этот показатель был ниже и составил 12,1±1,4 мм. Различия в слезопродукции также были статистически значимы (p<0,05), что указывает на снижение выработки слез у пациентов из Ташкента по сравнению с жителями Сырдарьинской области.

Таблица 1. Показатели ССГ у пациентов в исследуемых группах

Показатели	Основная группа (население г. Ташкент, n=64)	Группа сравнения (население Сырдарьинской области, n=60)
	M±m	M±m
Субъективные симптомы ССГ (балл по OSDI)	18,5±3,5*	11,6±2,2
Показатель слезопродукции (мм)	14,1±1,6	12,1±1,4
Время разрыва слезной пленки (сек)	9,15±0,35*	9,9±0,3

*-различия статистически достоверны в сравнении с показателем группы сравнения при $p < 0,05$.

Один из важных показателей, характеризующих стабильность слезной пленки, – время разрыва слезной пленки, измеряемое в секундах. В основной группе это время составило $9,15 \pm 0,35$ секунд, в то время как в группе сравнения оно было немного выше и составило $9,9 \pm 0,3$ секунды. И в этом случае статистический анализ показал значимые различия ($p < 0,05$) между группами, что указывает на более быстрое разрывание слезной пленки у пациентов из Ташкента.

Таким образом, наши результаты показывают,

что у пациентов из города Ташкента наблюдается более выраженная симптоматика и нарушения в параметрах слезной пленки по сравнению с жителями Сырдарьинской области.

Заключение. Полученные результаты свидетельствуют о значении высокой концентрации мелкодисперсных частиц РМ 2.5 в воздухе в развитии ССГ, ее влияния на показатели функциональной слезной единицы и тяжесть поражения глазной поверхности.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Thangavel, P.; Park, D.; Lee, Y.-C. Recent Insights into Particulate Matter (PM2.5)-Mediated Toxicity in Humans: An Overview. *Int. J. Environ. Res. Public Health* 2022;19: 7511. <https://doi.org/10.3390/ijerph19127511>
2. Lee HS, Han S, Seo JW, Jeon KJ. Exposure to Traffic-Related Particulate Matter 2.5 Triggers Th2-Dominant Ocular Immune Response in a Murine Model. *Int J Environ Res Public Health*. 2020;17(8):2965. <https://doi.org/10.3390/ijerph17082965>
3. Tan G, Li J, Yang Q, Wu A, Qu DY, Wang Y, Ye L, Bao J, Shao Y. Air pollutant particulate matter 2.5 induces dry eye syndrome in mice. *Sci Rep*. 2018;8(1):17828. <https://doi.org/10.1038/s41598-018-36181-x>
4. Li J, Tan G, Ding X, Wang Y, Wu A, Yang Q, Ye L, Shao Y. A mouse dry eye model induced by topical administration of the air pollutant particulate matter 10. *Biomed Pharmacother*. 2017;96: 524–534. <https://doi.org/10.1016/j.biopha.2017.10.032>
5. Yu D, Cai W, Shen T, Wu Y, Ren C, Li T, Hu C, Zhu M, Yu J. PM2.5 exposure increases dry eye disease risks through corneal epithelial inflammation and mitochondrial dysfunctions. *Cell Biol Toxicol*. 2023;39(6):2615–2630. <https://doi.org/10.1007/s10565-023-09791-z>
6. Mu N, Wang H, Chen D, Wang F, Ji L, Zhang C, Li M, Lu P. A Novel Rat Model of Dry Eye Induced by Aerosol Exposure of Particulate Matter. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2022;63(1):39. <https://doi.org/10.1167/iovs.63.1.39>
7. Билалов Э.Н., Юсупов А. Ф., Нозимов А. Э., Орипов О. И. Оценка показателей слезной дисфункции у пациентов с рецидивирующим птеригиумом. *Офтальмологические ведомости*. 2020;13(1):11–16. <https://doi.org/10.17816/OV19242>
8. Bakhritdinova FA, Bilalov EN, Oralov BA, Mirrakhimova SSh, Safarov ZhO, Oripov OI, Nabieva IF. Assessment of the state of the lacrimal complex in patients with dry eye syndrome during treatment. *Russian ophthalmological journal*. 2019;12 (4):13–18 (In Russ.) <https://doi.org/10.21516/2072-0076-2019-12-4-13-18>

DOI: <https://doi.org/10.57231/j.ao.2024.8.2.008>

УДК 617.723-007.28

КОМПЛЕКСНОЕ ЛЕЧЕНИЕ ОТСЛОЙКИ ХОРИОИДЕИ, РАЗВИВШЕЙСЯ ВО ВРЕМЯ ОПЕРАЦИИ ТУННЕЛЬНОЙ ЭКСТРАКЦИИ КАТАРАКТЫ (КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ)

Бобоев С. А.¹, Кадирова А. М.²

1. Кандидат медицинских наук, заведующий кафедрой офтальмологии, Самаркандский государственный медицинский университет, saidavzalbabaev@gmail.com, +998(97)924-20-65, <https://orcid.org/0000-0002-3725-128X>
2. Кандидат медицинских наук, доцент кафедры офтальмологии, Самаркандский государственный медицинский университет, azizamuratovna@mail.ru, +998(91)522-06-32, <https://orcid.org/0000-0002-7122-367X>

Аннотация. Актуальность. Вопрос о тактике хирургического лечения по поводу одновременного проявления глаукомы и катаракты остаётся нерешённым. **Цель исследования.** Оценить эффективность интра- и послеоперационного лечения отслойки хориоидеи, развившейся во время операции ТЭК у больной с закрытоугольной далеко зашедшей с высоким ВГД глаукомой, перезрелой факолитической катарактой правого глаза на клиническом примере. **Материалы и методы.** Во время операции произошла отслойка хориоидеи. Одномоментно выполнена передняя витректомия, иридэктомия, задняя трепанация склеры. **Результаты.** Показатель ВГД снизился до умеренных величин. После консультации витреоретинального хирурга было назначено медикаментозное лечение: хориоидея прилегла. Острота зрения 0,02 с коррекцией 0,08. **Заключение.** В результате проведённых интра- и послеоперационных мероприятий был достигнут положительный результат.

Ключевые слова: отслойка хориоидеи, закрытоугольная глаукома, перезрелая катаракта, лечение.

Для цитирования:

Бобоев С. А., Кадирова А. М. Комплексное лечение отслойки хориоидеи, развившейся во время операции туннельной экстракции катаракты (клинический случай). Передовая Офтальмология. 2024; 8(2):45-50.

KATARAKTANI TUNNEL EKSTRAKSIYASI OPERATSIYASI PAYTIDA PAYDO BO'LGAN XORIOIDEYA KO'CHISHINI KOMPLEKS DAVOLASH (KLINIK HOLAT)

Boboev S. A.¹, Kadirova A. M.²

1. Tibbiyot fanlari nomzodi, oftalmologiya kafedrasini mudiri, Samarqand davlat tibbiyot universiteti, saidavzalbabaev@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-3725-128X>
2. Tibbiyot fanlari nomzodi, oftalmologiya kafedrasini dotsenti, Samarqand davlat tibbiyot universiteti, azizamuratovna@mail.ru, +998(91)522-06-32, <https://orcid.org/0000-0002-7122-367X>

Annotatsiya. Dolzarbligi. Glaukoma va kataraktning bir vaqtning o'zida namoyon bo'lishi uchun jarrohlik davolash taktikasi masalasi hal etilmagan. **Tadqiqot maqsadi.** O'ng ko'zning yopiq burchakli uzoqlashgan yuqori KIB glaukoma va o'ta yetilgan fakolitik kataraktasi bilan og'riq bemorda TЭК paytida paydo bo'lgan xorioideya ko'chishini kompleks davolashni baholash. **Materiallar va usullari.** Operatsiya davomida xorioideya ko'chishi paydo bo'ldi. Oldingi vitrektomiya, iridektomiya va skleraning orqa trepanatsiyasi bir vaqtning o'zida amalga oshirildi. **Natijalar va xulosa.** KIB o'rtacha pasaydi. Vitreoretinal jarroh bilan maslahatlashgandan so'ng, dori-darmonlarni davolash buyurildi: xorioideya o'z o'rniga yopishdi. Ko'rish o'tkirligi 0,02 korreksiya bilan 0,08. Operatsiya ichidagi va operatsiyadan keyingi chora-tadbirlar natijasida ijobiy natijaga erishildi.

Kalit so'zlari: xorioideya ko'chishi, yopiq burchakli glaukoma, o'ta yetilgan katarakta, davolash.

Iqtibos uchun:

Boboev S. A., Kadirova A. M. Kataraktani tunnel ekstraktsiyasi operatsiyasi paytida paydo bo'lgan xorioideya ko'chishini kompleks davolash (klinik holat). Ilg'or oftalmologiya. 2024; 8(2):45-50.

COMPLEX TREATMENT OF CHORIODAL DETACHMENT DEVELOPED DURING TUNNEL CATARACT EXTRACTION OPERATION (CLINICAL CASE)

Boboev S. A.¹, Kadirova A. M.²

1. Candidate of medical sciences, head of the department of ophthalmology, Samarkand state medical university, saidavzalbabaev@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-3725-128X>
2. Candidate of medical sciences, associate professor department of ophthalmology, Samarkand state medical university, azizamuratovna@mail.ru, +998(91)522-06-32, <https://orcid.org/0000-0002-7122-367X>

Annotation. Relevance. The question of surgical treatment tactics for the simultaneous manifestation of glaucoma and cataract remains unresolved. **Purpose of the study.** Evaluation of combined treatment of choroidal detachment that developed during TKA in a patient with advanced angle-closure glaucoma with high IOP and overmature phacolytic cataract of the right eye. **Materials and methods:** choroidal detachment occurred during the operation. Anterior vitrectomy, iridectomy, and posterior trepanation of the sclera were performed simultaneously. **Results and conclusion.** The IOP decreased to moderate values. After consultation with a vitreoretinal surgeon, drug treatment was prescribed: the choroid settled down. Visual acuity 0.02 with correction 0.08. As a result of the intra- and postoperative measures, a positive result was achieved.

Key words: choroidal detachment, angle-closure glaucoma, overmature cataract, treatment.

For citation:

Boboev S. A., Kadirova A. M. Combined treatment of choroidal detachment developed during tunnel cataract extraction operation (clinical case). *Advanced Ophthalmology*. 2024; 8(2):45-50.

Введение. Одной из наиболее распространенных причин слепоты во всем мире является одновременное проявление глаукомы и катаракты [2]. Решение вопроса о тактике хирургического лечения по поводу глаукомы и катаракты принимается строго индивидуально, после проведения полного офтальмологического обследования и оценки всех возможных операционных и послеоперационных рисков, а также с учетом тяжести соматической патологии [1,5,7].

Отслойка сосудистой оболочки (ОСО) довольно часто встречается при фистулизирующейся антиглаукоматозной операции, что, в среднем, составляет от 10 до 30% случаев, она хорошо известна как осложнение внутриглазной хирургии [3,6]. Отслойка хориоидеи характеризуется резкой офтальмогипотонией и ухудшением функций глаз. Частота развития ОСО при экстракции катаракты доходит до 0,15–0,19% [4]. Причина появления ОСО изучена недостаточно. Ряд авторов считают, что в её возникновении играют роль резкий перепад внутриглазного давления (ВГД) в переднем и заднем отделах глаза, уменьшение глубины передней камеры, недостаточная выработка внутриглазной жидкости, а также ригидность склеры. При резком понижении ВГД хориоидея несколько отходит от склеры, что приводит к возникновению ОСО, характеризующейся выпотом трансудата в субарахноидальное пространство в результате нарушения кровообращения в хориоидее. Отслойка хориоидеи способствует опорожнению передней камеры, дефициту водянистой влаги, ригидности склеры, фильтрации камерной влаги через плохо закрытую операционную рану. Диагноз ставится на основании клинических симптомов и данных УЗИ исследования.

Цель исследования – оценить эффективность интра- и послеоперационного лечения отслойки хориоидеи, развившейся во время операции ТЭК у больной с закрытоугольной далеко зашедшей с высоким ВГД глаукомой, перезрелой факолитической катарактой правого глаза на клиническом примере.

Клинический случай. Пациентка А., из Самаркандского района, 1945 г.р. обратилась в отделение глазных болезней многопрофильной клиники Самаркандского Государственного медицин-

ского университета с жалобами на отсутствие предметного зрения на правом глазу, покраснение, слезотечение, на полное отсутствие зрения на левом глазу, а также тошнота и рвота, головные боли, особенно в области виска правого глаза. Клинически заболевание напомнило острый приступ глаукомы с выраженным болевым синдромом, гиперемией глазного яблока и высоким уровнем ВГД.

Из анамнеза: больная страдает глаукомой в течение 10–15 лет и артериальной гипертензией. Стоит на диспансерном учете по месту жительства у терапевта. Для поддержания нормального уровня ВГД она регулярно закапывала бета-адреноблокатор – 1% раствор тимолола – 2 раза в день в оба глаза, а для достижения толерантного ВГД – раствор простагландина – тафлопресс – 1 раз в день утром. В последние 3 дня появились боли, покраснение и ухудшение зрения на правом глазу до отсутствия предметного зрения, что явилось причиной обращения больной в частную клинику, откуда, учитывая ее тяжелое соматическое состояние и сильные боли в глазу, в срочном порядке, пациентка была направлена в отделение глазных болезней многопрофильной клиники Самаркандского Государственного медицинского университета.

В момент поступления уровень артериального давления (АД) даже под действием гипотензивных препаратов находился в пределах 220/100 мм рт.ст. На ЭКГ выражена гипертрофия левого желудочка, метаболические изменения задней стенки миокарда.

Для оценки состояния функций органа зрения и преломляющего аппарата проводились стандартные офтальмологические исследования: биомикроскопия, определение рефракции, определение остроты зрения с помощью таблицы Головина-Сивцева (визометрия), гониоскопия (гониолинзой Гольдмана), ультразвуковая биометрия, исследование глазного дна прямой и обратной офтальмоскопией (офтальмоскопия), измерение внутриглазного давления (офтальмотонометрия) (табл. 1).

Ультразвуковое сканирование: OD – в стекловидном теле – единичные плавающие помутнения, сетчатка прилежит (рис. 1).

Таблица 1. Офтальмологический статус при поступлении

Отделы глаз	OD	OS
Веки	положение правильное	
Конъюнктивa, слезные органы	застойная, гладкая слёзные точки погружены в слёзное озеро	бледно-розовая, гладкая слёзные точки погружены в слёзное озеро
Глазное яблоко	положение глаз в орбите правильное, движения глазного яблока в полном объёме, симметричное расположение	
Склера, конъюнктивa	застойная инъекция, симптом «кобры»	белая, гладкая
Роговица	отёчная, непрозрачная	блестящая, зеркальная, чувствительная, гладкая, сферичная
Передняя камера	мелкая, влага мутная	средней глубины, влага прозрачная
Радужная оболочка	цвет радужки изменен, рельеф сглажен, атрофирован	рельеф сохранен, цвет не изменен
Зрачок	расширен (мидриаз), серого цвета, границы нечёткие, круглый в центре, реакция на свет ригидная	узкий, серого цвета, границы чёткие, круглый в центре
Хрусталик	помутнён, увеличен в объёме набухший	помутнён
Стекловидное тело	определить не удаётся	определить не удаётся
Глазное дно	определить не удаётся из-за помутнения хрусталика	
Visus (без коррекции)	1/∞ proectio certae коррекция не помогает	0 (нуль)
ВГД	54 мм рт. ст. (под воздействием закапывания ангиопротекторов)	10 мм рт. ст.
Рефракция	определить не удаётся	
Мышцы глазного яблока	движения мышц глазного яблока не ограничены	

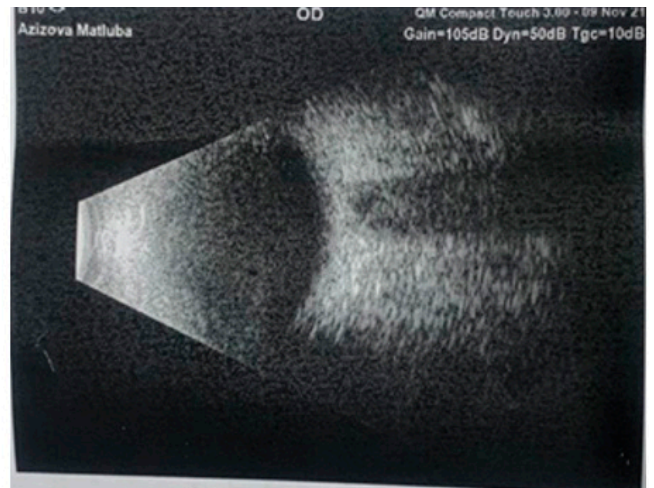
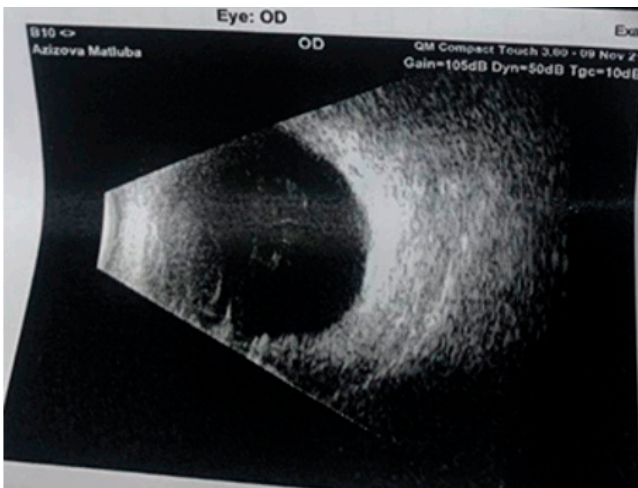


Рис. 1. Результаты УЗИ (В-сканирования) правого глаза пациентки А. при первичном осмотре: (9 ноября 2021 г.) плавающие помутнения стекловидного тела, сетчатка прилежит.

Ультразвуковая биометрия ОУ – исследование параметров глазного яблока: аксиальной длины глаза, глубины передней камеры, толщины хрусталика (табл. 2).

Границы периферического поля зрения определить не удалось из-за низкого зрения на правом глазу и отсутствия зрения на левом.

На основании вышеприведенных обследований

Таблица 2. Ультразвуковая биометрия

Глаза/Параметры	OD, мм	OS, мм
длина переднезадней оси	22,1	22,7
глубина передней камеры	1,6	3,2
толщина хрусталика	5,2	3,8

Таблица 3. Офтальмологический статус после витреоретинальной операции

Отделы глаз	OD	OS
Веки	положение правильное	
Конъюнктивa, слезные органы	бледно-розовая, гладкая слезные точки погружены в слезное озеро	бледно-розовая, гладкая слезные точки погружены в слезное озеро
Глазное яблоко	положение глаз в орбите правильное, движения глазного яблока в полном объеме, симметричное расположение	
Склера	белая, гладкая	
Роговица	блестящая, зеркальная, чувствительная, гладкая, сферичная	блестящая, зеркальная, чувствительная, гладкая, сферичная
Передняя камера	средней глубины, влага прозрачная	средней глубины, влага прозрачная
Радужная оболочка	рельеф сохранен, цвет не изменен	затушевана
Зрачок	зрачок расширен (мидриаз)	зрачок расширен (мидриаз) под действием мидриатика
Хрусталик	удален	помутнён
Стекловидное тело	гемофтальм (кровоизлияние)	плавающие помутнения (деструкция)
Глазное дно		
Visus (без коррекции)	движения руки (не корректирует)	0 (нуль)
Тонометрия по Гольдману	26 мм рт. ст.	10 мм рт. ст.

установлен диагноз: закрытоугольная далекозашедшая с высоким ВГД глаукома, перезревшая факолитическая катаракта правого глаза, закрытоугольная терминальная с нормальным ВГД глаукома, осложненная катаракта, отслойка сетчатки левого глаза.

По литературным данным, при проведении операции по поводу хирургического лечения факолитической глаукомы, если больной регулярно закапывает раствор простагландина, то за 2 недели до операции необходимо прекратить его закапывание с целью предупреждения отслойки хориоидеи, так как простагландин является медиатором воспаления. Учитывая боль в правом глазу, повышенный показатель ВГД, в срочном порядке, пациентке была проведена операция ТЭК, во время которой произошел разрыв задней капсулы хрусталика из-за слабости цинновых связок, на стекловидном теле появились кровоизлияния сосудов хориоидеи в виде грибовидной формы, выпирающие в стекловидное тело. При этом глубина передней камеры уменьшилась, отмечалось выпадение стекловидного тела из раны. Одномоментно выполнена передняя витрэктомия витрэктомом, иридэктомия на 12 часах с целью профилактики вторичной глаукомы в последующем, затем в нижне-наружном сегменте задняя трепанация склеры для оттока скопившейся крови в супрахориоидальном пространстве. На корнеосклеральный разрез наложены 2 нейлоновых узловатых шва (№ 8,0), в переднюю камеру введен стерильный воздух с целью повышения ВГД в передней камере, чтобы остановить дальнейшее кровоизлияние из хориоидальных сосудов в супрахориоидальное пространство.

В ходе операции уровень АД резко повысился до 250/110 мм рт. ст., для чего пациентке была оказана экстренная помощь анестезиологом путём введения гипотензивных и седативных препаратов внутривенно, при этом АД снизилось до величин, равных 160/90 мм рт. ст.

На 1 день после операции во время перевязки правый глаз был слегка раздражён. Передняя камера была восстановлена, имелся пузырек воздуха. Швы держались. Зрачок был относительно расширен, при офтальмоскопии имелась пузыревидная отслойка хориоидеи, что подтверждалась данными УЗИ (рис. 2). ВГД пальпаторно в норме.

С целью выработки дальнейшей тактики лечения данной пациентки, была направлена к витреоретинальному хирургу. Состояние отделов глаз после витреоретинальной операции представлено в таблице 3.

Вследствие обследования был установлен диагноз: афакия, закрытоугольная далекозашедшая с нормальным ВГД глаукома, отслойка хориоидеи правого глаза.

Было назначено медикаментозное лечение, постельный режим, инстилляций атропина 1% – по 1 капле 2 раза в день, глазных капель – невонок, макситрол – по 2 капли 4 раза в день, а также парабульбарно гемаза – 1 мл – № 5, дексаметазон – 1 мл № 5. Все антиглаукоматозные препараты были отменены.

Результаты и обсуждение. При повторном осмотре через 1 месяц правый глаз был спокоен, роговица прозрачная. Края раны адаптировались, швы держались, передняя камера была восстановлена, зрачок был умеренно расширен, ригиден,

Таблица 3. Офтальмологический статус после витреоретинальной операции


Отделы глаз	OD	OS
Веки	положение правильное	
Конъюнктива, слезные органы	бледно-розовая, гладкая слёзные точки погружены в слёзное озеро	бледно-розовая, гладкая слёзные точки погружены в слёзное озеро
Глазное яблоко	положение глаз в орбите правильное, движения глазного яблока в полном объёме, симметричное расположение	
Склера	белая, гладкая	
Роговица	блестящая, зеркальная, чувствительная, гладкая, сферичная	блестящая, зеркальная, чувствительная, гладкая, сферичная
Передняя камера	средней глубины, влага прозрачная	средней глубины, влага прозрачная
Радужная оболочка	рельеф сохранен, цвет не изменен	затушёвана
Зрачок	зрачок расширен (мидриаз)	зрачок расширен (мидриаз) под действием мидриатика
Хрусталик	удален	помутнён
Стекловидное тело	гемофтальм (кровоизлияние)	плавающие помутнения (деструкция)
Глазное дно		
Visus (без коррекции)	движения руки (не корректирует)	0 (нуль)
Тонометрия по Гольдману	26 мм рт. ст.	10 мм рт. ст.



Рис. 3. Результаты УЗИ (В-сканирования) правого глаза пациентки А. через 1 месяц после операции: (2 декабря 2022 г.), полное прилежание сосудистой оболочки.

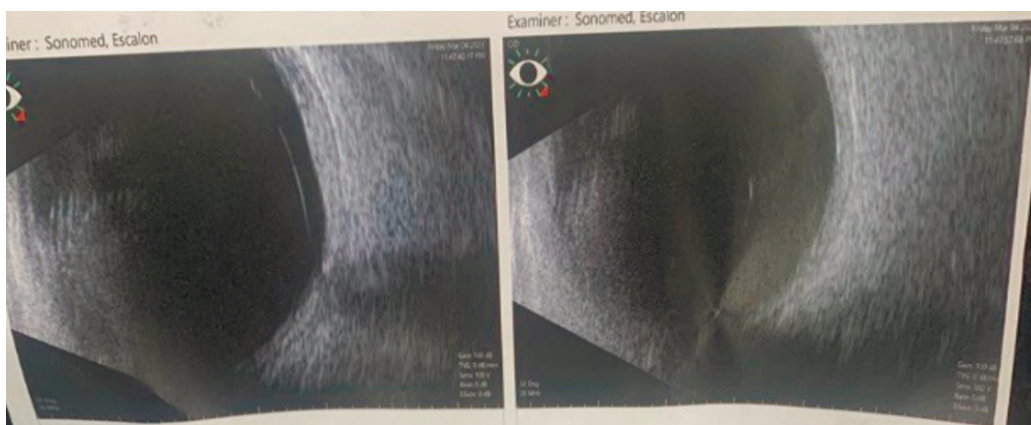


Рис. 4. Результаты УЗИ (В-сканирования) правого глаза пациентки А. через 3 месяца после операции (март 2023 г.).

рефлекс со дна глаза был ярко-красный. При офтальмоскопии ДЗН обесцвечен, границы четкие, имелось углубление и расширение физиологической экскавации, сосуды были резко сужены, сдвиг сосудистого пучка к виску. Хориоидея прилегла (рис. 3). Границы периферического поля зрения суммарно составили 100–120°. Величина ВГД на правом глазу под тимололом составила 23 мм рт.ст., на левом – 12 мм рт.ст. Острота зрения правого глаза повысилась до 0,02, с коррекцией +10,0 Д – 0,07.

Больная была удовлетворена исходом операции.

Больная была осмотрена через 3 месяца после операции. По данным УЗИ исследования, наблюдались помутнения стекловидного тела, отслойка гиалиновой мембраны, полное прилежание сосудистой оболочки (рис. 4).

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Бабаев, С.А., Кадилова, А.М., Каландаров Ф. У. Анализ результатов использования туннельной экстракции в хирургии старческих катаракт. Вестник врача. 2018;1:17–19. [Babaev, S. A., Kadirova, A. M., Kalandarov F. U. Analysis of the results of using tunnel extraction in the surgery of senile cataracts. Physician's Bulletin. 2018;1:17–19. (in Russ.)]. https://vestnikvracha.uz/2017-2019/1317-vestnik-vracha-2018-1.html#:~:text=doctor_axboroti%40inbox.uz
2. Бобоев С.А., Кадилова А. М. Результаты лensektomii в лечении больных с первичной закрытоугольной глаукомой. Сборник научно-практической офтальмологической конференции «Роль молодых ученых в перспективах офтальмологии» с международным участием 2023 г. 2023;11–12. [Boboyev S. A., Kadirova A. M. Rezul'taty lensektomii v lechenii bol'nykh s pervichnoy zakrytougol'noy glaukomoy. // Sbornik nauchno-prakticheskoy oftal'mologicheskoy konferentsii «Rol' molodykh uchenykh v perspektivakh oftal'mologii» s mezhdunarodnym uchastiyem 2023 g.] 2023;11–12. ao@scinnovations.uz
3. Городецкая Ю.Б., Соколовская Т. В., Коваленко Ю. = Ф. Крылонебно-орбитальные блокады как патогенетически направленный метод лечения цилиохориоидальных отслоек после антиглаукомных операций. Современные технологии в офтальмологии. 2016; (4): 63–65. <http://www.eyepress.ru/article.aspx?21146>
4. Григорьева И.Н., Поздеева Н. А. Метод хирургического лечения тракционной цилиохориоидальной отслойки (клинический случай). Практическая медицина. 2018;16(5):124–127. [Grigorjeva I. N., Pozdeeva N. A. Method of surgical treatment of tractional ciliochoroidal effusion (clinical case). Practical Medicine. 2018;16(5):124–127. (in Russ.)]. <https://cyberleninka.ru/article/n/metod-hirurgicheskogo-lecheniya-traktsionnoy-tsiliohorioidalnoy-otsloyki-klinicheskij-sluchay#:~:text=DOI%3A%2010.32000/2072%2D1757%2D2018%2D16%2D5%2D124%2D127>
5. Курышева Н.И., Перерва О. А., Иванова А. А., Шарова Г.А. Развитие хориоидальной эффузии на фоне применения ингибиторов карбоангидразы. Офтальмохирургия, 2021;(1):63–67. [Kuryshева N. I., Pererva O. A., Ivanova A. A., Sharova G. A. A clinical case of choroidal effusion associated with the use of carbonic anhydrase inhibitors. Ophthalmic surgery. 2021;(1):63–67 (in Russ.)]. DOI: <https://doi.org/10.25276/0235-4160-2021-1-63-67>
6. Манаенкова Г.Е., Фабрикантов О. Л. Отслойка сосудистой оболочки. Этиология, патогенез, клиника и лечение. Сибирский научный медицинский журнал. 2019;39(5):141–148 [Manaenkova G. E., Fabrikantov O. L. Choroidal detachment. Etiology, pathogenesis, clinical picture and treatment. Siberian Scientific Medical Journal. 2019;39(5):141–148. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.15372/SSMJ20190517>
7. Prospective evaluation of two istent trabecular stents, one istent supra suprachoroidal stent, and postoperative prostaglandin in refractory glaucoma: 4-year outcomes. G. Auffarth [et al.] Advances in therapy, 2018;35(3):395–407. <https://doi.org/10.1007%2Fs12325-018-0666-4>

В настоящее время находится под постоянным наблюдением офтальмолога и терапевта. Получает стандартное лечение.

В результате проведенных интра- и послеоперационных мероприятий, отмены инстилляции простагландина в глаз перед операцией, стабилизированного АД был достигнут положительный результат: полное прилежание хориоидеи, улучшение остроты зрения.

Выводы.

1. Для предотвращения осложнений как интра-, так и послеоперационных осложнений при ТЭК необходимо тщательно подготовить больного перед операцией.

2. Данные пациенты требуют относительно длительного наблюдения офтальмологом.

ДИФФЕРЕНЦИРОВАННЫЙ ПОДХОД К ХИРУРГИЧЕСКОМУ ЛЕЧЕНИЮ ДЕТЕЙ С КАТАРАКТОЙ, СОЧЕТАННОЙ С АНОМАЛИЯМИ РАЗВИТИЯ ОРГАНА ЗРЕНИЯ

Бузруков Б.Т.¹, Абдурахманова Ч.К.²

1. Доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой офтальмологии, детской офтальмологии, Ташкентский педиатрический медицинский институт, botir_1960@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-8888-1188>
2. Базовый докторант кафедры офтальмологии, детской офтальмологии, Ташкентский педиатрический медицинский институт, sabirzhanova.charos@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-2273-0018>

Аннотация. Актуальность. Врожденная катаракта часто сочетается с другими патологическими изменениями органа зрения, которые наблюдаются у 36,8-77,3% детей: косоглазие, нистагм, микрофтальм, микрокорнеа и другие аномалии роговицы, а также стекловидного тела, сосудистой оболочки, сетчатки и зрительного нерва. **Цель исследования.** Изучить особенности дифференцированного подхода к хирургическому лечению и реабилитации детей с катарактой сочетанной с микрофтальмом. **Материалы и методы.** Проведен анализ историй болезни 72 детей (117 глаз) с установленным диагнозом врожденная катаракта, находившихся на стационарном лечении в глазном отделении клиники ТашПМИ за период с 2016 по 2023 в возрасте от 3 месяцев до 14 лет. Мальчики составили 42%, девочки 58%. Пациентам были проведены офтальмологические, клиничко-лабораторные методы исследования и консультации узких специалистов. **Результаты и заключение.** Детям с микрофтальмом оперативное лечение проводилось в максимально ранние сроки. На первом этапе выполнялась экстракапсулярная экстракция катаракты (ЭЭК). На втором этапе производилась имплантация ИОЛ с размещением линзы в цилиарной борозде при подходящем состоянии глаз. В раннем послеоперационном периоде наблюдалась воспалительная реакция в виде фиброзно-экссудативной реакцией в 49% случаев, в позднем послеоперационном периоде – сублюксация ИОЛ в 9%, офтальмогипертензия в 18% случаев соответственно. Таким образом, детям с врожденной катарактой и сопутствующим микрофтальмом необходимо раннее хирургическое вмешательство до 1 года – 1 этап, включающее проведение экстракции катаракты, в дальнейшем проведение 2 этапа- имплантации ИОЛ. Необходимо проведение постоянного динамического наблюдения, учитывая высокий процент послеоперационных осложнений.

Ключевые слова: врожденная катаракта, микрофтальм, имплантация ИОЛ, послеоперационные осложнения.

Для цитирования:

Бузруков Б.Т., Абдурахманова Ч.К. Дифференцированный подход к хирургическому лечению детей с катарактой, сочетанной с аномалиями развития органа зрения. Передовая Офтальмология. 2024; 8(2):51-54.

DIFFERENTIATED APPROACH TO SURGICAL TREATMENT OF CHILDREN WITH CATARACTS COMBINED WITH VISUAL DEVELOPMENT ANOMALIES

Buzrukov B.T.¹, Abdurakhmanova Ch.K.²

1. DSc, Professor, Head of the Department of Ophthalmology, Pediatric Ophthalmology, Tashkent Pediatric Medical Institute, botir_1960@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-8888-1188>
2. Basic doctoral student of the Department of Ophthalmology, Pediatric Ophthalmology, Tashkent Pediatric Medical Institute, sabirzhanova.charos@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-2273-0018>

Annotation. Relevance. Congenital cataracts are often combined with other pathological changes in the organ of vision, which are observed in 36.8-77.3% of children: strabismus, nystagmus, microphthalmos, microcornea and other anomalies of the cornea, as well as the vitreous body, choroid, retina and optic nerve. **Purpose of the study.** To study the features of a differentiated approach to surgical treatment and rehabilitation of children with cataracts combined with microphthalmos. **Materials and methods.** An analysis of the case histories of 72 children (117 eyes) diagnosed with congenital cataracts, who were hospitalized in the eye department of the TashPMI clinic for the period from 2016 to 2023 at the age of 3 months to 14 years, was carried out. Boys made up 42%, girls 58%. The patients underwent ophthalmological, clinical and laboratory examinations and consultations with specialists. **Results and conclusion.** For children with microphthalmia, surgical treatment was carried out as early as possible. At the first stage, extracapsular cataract extraction (ECE) was performed. At the second stage, an IOL was implanted with the lens placed in the ciliary sulcus if the eye condition was suitable. In the early postoperative period,

an inflammatory reaction was observed in the form of a fibrous-exudative reaction in 49% of cases, in the late postoperative period - IOL subluxation in 9%, ocular hypertension in 18% of cases, respectively. Thus, children with congenital cataracts and associated microphthalmos require early surgical intervention before 1 year of age - stage 1, including cataract extraction, followed by stage 2 - IOL implantation. Constant dynamic monitoring is necessary, given the high percentage of postoperative complications.

Key words: congenital cataract, microphthalmia, IOL implantation, postoperative complications.

For citation:

Buzrukov B.T., Abduraxmanova Ch.K. Differentiated approach to surgical treatment of children with cataracts combined with visual development anomalies. *Advanced Ophthalmology*. 2024; 8(2):51-54.

KATARAKTALI BOLALARNI KOZIY RIVOJLANISH ANOMALIYASI BILAN BILAN QO'SHILGAN JARROR YO' LDA DAVOLASHGA DIFFERENTIALANGAN YONDASHLASH

Buzrukov B.T.¹, Abduraxmanova Ch.K.²

1. Тиббиёт фанлар доктори, Офтальмология, болалар офтальмология кафедраси мудири, Тошкент педиатрия тиббиёт институти, botir_1960@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-8888-1188>
2. Oftalmologiya, bolalar oftalmologiyasi kafedrası tayanch doktoranti, Toshkent pediatriya tibbiyot institute, sabirzhanova.charos@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-2273-0018>

Annotatsiya. Dolzarbligi. Tug'ma katarakta ko'pincha ko'rish organidagi boshqa patologik o'zgarishlar bilan birlashtiriladi, ular 36,8-77,3% bolalarda kuzatiladi: strabismus, nistagmus, mikroftalmos, mikrokornea va shox pardaning boshqa anomaliyalari, shuningdek, shishasimon tana, xoroid, ko'zning to'r pardasi. va optik asab. **Tadqiqot maqsadi.** Mikroftalmos bilan birgalikda kataraktali bolalarni jarrohlik davolash va reabilitatsiya qilishda differentsial yondashuv xususiyatlarini o'rganish. **Materiallar va usullari.** ToshPTI klinikasining ko'z bo'limiga 2016-2023 yillar davomida 3 oylikdan 14 yoshgacha bo'lgan davrda tug'ma katarakta tashxisi qo'yilgan 72 nafar (117 ta ko'z) kasallik tarixi tahlil qilindi. O'g'il bolalar 42%, qizlar 58%. Bemorlar oftalmologik, klinik va laboratoriya tekshiruvlaridan o'tkazildi, mutaxassislar bilan maslahatlashdi. **Natijalar va xulosa.** Mikroftalmiya bilan og'rikan bolalar uchun jarrohlik davolash imkon qadar erta amalga oshirildi. Birinchi bosqichda ekstrakapsulyar katarakta ekstraktsiyasi (ECE) amalga oshirildi. Ikkinchi bosqichda, agar ko'zning holati mos bo'lsa, siliyer bo'shlig'iga joylashtirilgan linza bilan IOL implantatsiya qilindi. Operatsiyadan keyingi erta davrda yallig'lanish reaksiyasi 49% hollarda fibroz-ekssudativ reaksiya shaklida, operatsiyadan keyingi kech davrda - mos ravishda 9% da IOL subluksatsiyasi, 18% hollarda ko'z gipertenziyasi kuzatildi. Shunday qilib, tug'ma katarakta va unga bog'liq bo'lgan mikroftalmosli bolalar 1 yoshga to'lgunga qadar erta jarrohlik aralashuvni talab qiladi - 1 bosqich, shu jumladan katarakti olish, 2 bosqich - IOL implantatsiyasi. Operatsiyadan keyingi asoratlarning yuqori foizini hisobga olgan holda doimiy dinamik monitoring zarur.

Kalit so'zlar: tug'ma katarakta, mikroftalmiya, IOL implantatsiyasi, operatsiyadan keyingi asoratlari

Iqtibos uchun:

Buzrukov B.T., Abduraxmanova Ch.K. Kataraktali bolalarni koziy rivojlanish anomaliyasi bilan bilan qo'shilgan jarror yo'lda davolashga differentsialangan yondashlash. *Ilg'or oftalmologiya*. 2024; 8(2):51-54.

Актуальность. Одной из частых причин слепоты и слабовидения у детей является врожденная патология хрусталика, а именно, катаракта, на долю которой приходится до 10-19,5% [1]. Врожденную катаракту (ВК) наблюдают в 5 случаях из 100 000 новорожденных, она обуславливает 10–38% случаев детской слепоты. Катаракта - стойкое помутнение вещества хрусталика или его сумки, сопровождающееся понижением остроты зрения от незначительного его ослабления до светоощущения. Врожденная катаракта часто сочетается с другими патологическими изменениями органа зрения, которые наблюдаются у 36,8–77,3% детей: косоглазие, нистагм, микрофтальм, микрокорнея и другие аномалии роговицы, а также стекловидного тела, сосудистой оболочки, сетчатки и зрительного нерва [1,2,3].

Микрофтальм – это врожденная аномалия, которая часто сочетается с врожденной катарактой в 22.5% случаев из-за характерных для нее структур, включающих утолщенную склеру, нормальный или немного больший хрусталик с относительно небольшим объемом глаза, более высоким соотношением объема хрусталика к глазу, мелкой передней камерой, узким углом камеры и коротким глазная ось. Микрофтальм может вызвать глаукому и другие осложнения, затрагивающие сетчатку и сосудистую оболочку глаза. Врожденная катаракта со сложным микрофтальмом часто сочетается с глазными или системными аномалиями, а пациенты после операции склонны к вторичной глаукоме, помутнению роговицы и другим серьезным осложнениям [4]. В зависимости от размеров глаза различают 3 степени микрофтальма: 1 степень

– уменьшение одного или двух вышеуказанных размеров на 1,0-1,5мм по сравнению с возрастной нормой; 2 степень - уменьшение на 2,0-2,5мм; 3 степень – уменьшение на 3мм и более. Особенности врожденных катаракт при микрофтальме являются преимущественно полные помутнения хрусталика – 66,7% (зонулярные составляют 2,7%), высокий процент капсуло–лентикюлярных помутнений-67,1%, узкий ригидный зрачок и различные его аномалии вплоть до отсутствия. Наиболее частым изменением роговой оболочки при врожденных катарактах является изменение ее размеров – микрокорнеа. Нередко встречаются колобомы радужки, которые широко варьируют по размерам и форме, чаще располагаются в нижнем сегменте [5,6].

с 2016 по 2023 в возрасте от 3 месяцев до 14 лет. Мальчики составили 42%, девочки 58%. Двусторонний процесс наблюдается у 45(62%), односторонний у 27 (38%) детей. Пациентам были проведены визиометрия, биомикроскопия, кератометрия, офтальмоскопия, тонометрия, эхобиометрия, определение угла косоглазия, ЗВП исследование. Предоперационная подготовка также включала консультации педиатра, невролога, при необходимости детей консультировали генетик, онкоофтальмолог и другие специалисты.

Результаты и обсуждение. Согласно клинико-хирургической классификация врожденных катаракты [5] «слоистые» (ядерные, зонулярные) наблюдались на 22 (19%) глазах, «тотальные» катаракты на 38

Таблица 1. Сопутствующая патология со стороны органа зрения

Сопутствующая патология со стороны органа зрения	Количество глаз* (n=117)	
	Абс.	%
Патология придаточного аппарата	58	50
- косоглазие	40	34
- нистагм	18	16
Микрофтальм	45	39
I степень	21	18
II степень	15	13
III степень	9	8
Аномалии рефракции (миопия)	18	15
ППГСТ	7	6
Гипоплазия ДЗН и макулы	17	15
Атрофия ДЗН	9	8

*примечание- в некоторых случаях на одном глазу наблюдалось несколько видов патологий

Лечение врожденной катаракты у детей остается серьезной проблемой, что связано не только с анатомическими особенностями строения детского глаза, но и с частотой сопутствующей патологии, а также с разного рода осложнениями, обусловленными гиперэргическим состоянием иммунной системы ребенка. Сторонники более радикального направления настаивают на проведении хирургического лечения врожденной катаракты после установления клинического диагноза заболевания. Тем не менее, несмотря на различные взгляды, в большинстве случаев проблему раннего хирургического вмешательства решают в каждом случае индивидуально, при этом учитывают не только степень интенсивности помутнения хрусталика, но и наличие, а так же тяжесть сочетанной патологии зрительного анализатора и организма ребенка в целом [7,8].

Цель исследования. Изучить особенности дифференцированного подхода к хирургическому лечению и реабилитации детей с катарактой сочетанной с микрофтальмом.

Материалы и методы. Проведен анализ историй болезни 72 детей (117 глаз) с установленным диагнозом врожденная катаракта, находившихся на стационарном лечении в глазном отделении клиники ТашПМИ за период

(32%), «атипичные» катаракты (полурассосавшиеся, кальцифицированные, передне-заднекапсулярные, задний и передний лентиконус) на 57 (49%) детей. У пациентов спектр сопутствующей патологии был достаточно широк (табл.1)

Классическая экстракапсулярная экстракция катаракты (ЭЭК) с одномоментной имплантацией мягкой ИОЛ из гидрофобного акрила (Acrysof IQ, Acrysof), выполнена на 84 (72%) глазах. На 33 (28%) глазах произвели ЭЭК без имплантации из-за наличия микрофтальма высокой степени и возникших осложнений во время имплантации (незапланированный разрыв задней капсулы), наличия патологии со стороны глазного дна (гипоплазия ДЗН IV-V ст., РНРВ). В 72% случаев (42 глаза) операция выполнялась через малый тоннельный склерокорнеальный разрез, в 28% (17 глаз) случаев применялись тоннельные самогерметизирующие роговичные разрезы (у детей старше 3-х лет) в верхнем сегменте на 11-12 часах.

Детям с микрофтальмом оперативное лечение проводилось в максимально ранние сроки. На первом этапе выполнялась ЭЭК. После операции первого этапа наблюдали за состоянием пациентов. На втором этапе производилась имплантация ИОЛ с размещением линзы в цилиарной борозде при подходящем состоянии глаз.

В послеоперационном периоде наблюдалась воспалительная реакция в виде фиброзо-экссудативной реакцией, возникшей в первые дни в 49% случаев, которая была купирована частыми инстилляциями противовоспалительных средств. В 9 % случаев наблюдался сублюксация ИОЛ, которые по требовали повторного хирургического вмешательства-репозиции ИОЛ. В 18% случаев наблюдалось повышение ВГД, которое купировалось назначением гипотензивных препаратов.

Высокий процент осложнений можно объяснить наличием сопутствующей патологией со стороны органа зрения, в особенности такой как микрофтальм и ППГСТ. По данным литературы анатомические особенности врожденной катаракты со сложным микрофтальмом включают уменьшенный объем глазного яблока, уменьшенную осевую длину (<18 мм), преимущественно сферические линзы, наличие возможной микрокорнея и мелкой передней камеры. У пациентов с врожденной микрокорнея часто наблюдается диаметр роговицы <9 мм, уплощение роговицы и часто сочетается с катарактой и колобомой радужки или сосудистой оболочки. Врожденная катаракта, сопровождающаяся сложным микрофтальмом или микрокорнея, часто сопровождается ригидным зрачком [9,10,11]. Все выше перечисленное совпадает с результатами исследования. Из-за характерных для врожденного микрофтальма структур глазного яблока вмешательство по поводу катаракты представляет большую сложность и риск и может привести к таким послеоперационным осложнениям как выраженной воспалительной реакции, глаукоме, люксации ИОЛ, отслойке сетчатки и другим серьезным осложнениям.

Реабилитация детей в послеоперационном периоде включала:

- Очковая коррекция;
- Лечение амблиопии;
- Консервативная нейропротекторная и ноотропная терапия (при сопутствующей патологией ДЗН).

– ИАГ-лазерная капсулотомия при развитии фиброза задней капсулы хрусталика.

Реабилитационные мероприятия необходимо проводить также и в поликлиниках по месту жительства. Рекомендации по повышению качества реабилитации детей с ВК в поликлинических условиях включают следующее:

1. Повышение уровня знаний окулистов поликлиник города и районных центров в вопросах диагностики, лечения, диспансеризации и реабилитации детей с врожденными катарактами и сопутствующей патологией со стороны органа зрения.

2. Увеличение частоты наблюдений в периоде реабилитации – после выписки 2 раза в месяц в течении 2 месяцев, затем 1 раз в течении 4 месяцев, далее по показаниям. Если процесс стабилизирован необходимо осматривать детей 1-2 раза в год до достижения 15 лет.

3. Увеличение частоты проводимых исследований в периоде реабилитации– при осмотре необходимо следить за плотности помутнения хрусталика, измерять диаметр роговицы, определить состояние прозрачности капсулы хрусталика, определять остроту и ВГД.

Заключение. Таким образом, детям с врожденной катарактой и сопутствующей патологией органа зрения необходим дифференцированный подход в ведении пациентов: при наличии микрофтальма необходимо раннее хирургическое вмешательство до 1 года – 1 этап, включающее проведение экстракции катаракты, в дальнейшем проведение 2 этапа- имплантации ИОЛ. Необходимо проведение постоянного динамического наблюдения, учитывая высокий процент послеоперационных осложнений. Также необходимо проведение следующих реабилитационных мероприятий: очковая коррекция, мероприятия, направленные на борьбу с амблиопией, при необходимости проведение ноотропной терапии, ИАГ – лазерная капсулотомия.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Abdelmoaty SMA, Behbehani AH. The outcome of congenital cataract surgery in Kuwait. Saudi J Ophthalmol. 2011;25(3):295–299. <https://doi.org/10.1016/j.sjopt.2011.01.002>.
2. Rajavi Z, Mokhtari S, Sabbaghi M, Yaseri M. Long-term visual outcome of congenital cataract at a Tertiary Referral Center from 2004 to 2014. J Curr Ophthalmol. 2015;27(3):103–109. <https://doi.org/10.1016/j.joco.2015.11.001>.
3. Weiss AH, Kousseff BG, Ross EA, Longbottom J. Simple microphthalmos. Arch Ophthalmol. 1989;107(11):1625–1630.
4. Verma AS, Patrick DRF. Anophthalmia and microphthalmia. Orphanet J Rare Diseases. 2007;2:47. <https://doi.org/10.1186/1750-1172-2-47>.
5. Apple DJ, Ram J, Foster A, et al. Elimination of cataract blindness: a global perspective entering the new millenium. Surv Ophthalmol 2000;45(1): 1–96.
6. Khokhar SK, Dave V. Cataract surgery in infant eyes with microphthalmos. J Cataract Refract Surg. 2009;35:1844–5. <https://doi.org/10.1016/j.jcrs.2009.05.040>.
7. Sun J, Zhang J, Dai Y, Wan X, Xie L. Cataract surgery contributes to ocular axis growth of aphakic eyes in infants with complex microphthalmos. Medicine. 2020;99:39 (e22140).
8. Zetterstrom C., Lundvall A., Kugelberg M. Cataract in children. J. Cataract. Refract. Surg. 2005; 31: 824 840.
9. Hoffman RS, Vasavada AR, Allen QB, Snyder ME, Devgan U, Braga-Mele R. Cataract surgery in the small eye. ASCRS Cataract Clinical Committee, Challenging/Complicated Cataract Surgery Subcommittee. J Cataract Refract Surg. 2015;41(11):2565–2575. <https://doi.org/10.1016/j.jcrs.2015.10.008>.
10. Elder MJ. Aetiology of severe visual impairment and blindness in microphthalmos. Br J Ophthalmol. 1994;78(5):332–336.
11. Shrikant P, Jagat R, Jaspreet S, Surinder P, Parul G. Cataract surgery in infants with microphthalmos. Source: Graefe's Arch Clin Exp Ophthalmol. 2015;253(5):739–743. <https://doi.org/10.1007/s00417-014-2908-8>.

ОБОСНОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ КВЕРЦЕТИНА ПРИ ДИАБЕТИЧЕСКОЙ РЕТИНОПАТИИ

Иванова Н. В.¹, Ярошева Н. А.², Ярошева Л. М.³

1. Доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой офтальмологии «Ордена Трудового Красного Знамени Медицинский институт им. С. И. Георгиевского» (структурное подразделение) ФГАОУ ВО «КФУ имени В. И. Вернадского» +7(978)040-49-83, <https://orcid.org/0000-0001-8321-6111>
2. Кандидат медицинских наук, доцент кафедры офтальмологии «Ордена Трудового Красного Знамени Медицинский институт им. С. И. Георгиевского» (структурное подразделение) ФГАОУ ВО «КФУ имени В. И. Вернадского», nitus@yandex.ru, +7(978)722-68-15 <https://orcid.org/0000-0002-1084-5635>
3. Врач-офтальмолог, зав.1 офтальмологическим отделением МОЦ ГБУЗ РК «РКБ имени Н. А. Семашко»

Аннотация. Актуальность. Кверцетин обладает свойствами ингибитора ряда оксидазных ферментов, мощного антиоксиданта, препарата, способствующего нейтрализации окиси азота в ишемизированных тканях и соответственно выраженным мембраностабилизирующим действием. **Цель исследования.** Обосновать применение флавоноида (кверцетина) при диабетической ретинопатии (ДР). **Материалы и методы.** Материалом служила сыворотка крови пациентов СД, исследования проводились in vitro. Обследовано 129 пациентов с ДР, разделенных на группы. Контролем служили 24 здоровых донора в соответствующем возрастном диапазоне. **Результаты и заключение.** Выявленное нарастание синтеза моноклеарными лейкоцитами провоспалительных цитокинов IL-1 β и TNF- α , по мере нарастания степени тяжести ангиопатии, у пациентов с ДР, может быть расценена как важная патогенетическая «составляющая» прогрессирования ангиопатии. Гипергликемия- и инсулинзависимый лейкоцито (лимфоцито)-опосредованный механизм формирования цитокинового дисбаланса является существенным механизмом прогрессирования ДР. Нами установлено, что при ДР существует статистически достоверное влияние флавоноида (кверцетина) на функциональную активность моноклеарных клеток, что позволяет рекомендовать его для лечения ДР.

Ключевые слова: диабетическая ретинопатия, флавоноид (кверцетин), цитокины.

Для цитирования:

Иванова Н. В., Ярошева Н. А., Ярошева Л. М. Обоснование применения кверцетина при диабетической ретинопатии. Передовая офтальмология. 2024;8(2):55-58.

JUSTIFICATION OF THE USE OF QUERCETIN IN DIABETIC RETINOPATHY

Ivanova N. V.¹, Yarosheva N. A.², Yarosheva L. M.³

1. Doctor of Medical Sciences, Professor, Head of the Department of Ophthalmology «Order of the Red Banner of Labor S. I. Georgievsky Medical Institute» (structural unit) of the Federal State Educational Institution of Higher Education «V. I. Vernadsky KFU» +7(978)040-49-83 <https://orcid.org/0000-0001-8321-6111>
2. Candidate of Medical Sciences, Associate Professor of the Department of Ophthalmology «Order of the Red Banner of Labor S. I. Georgievsky Medical Institute» (structural unit) of the Federal State Educational Institution of Higher Education «V. I. Vernadsky KFU» nitus@yandex.ru +7(978)722-68-15 <https://orcid.org/0000-0002-1084-5635>
3. Ophthalmologist, head.1 ophthalmological department of the MOC GBUZ RK «RKB named after N. A. Semashko»

Annotation. Relevance. Quercetin has the properties of an inhibitor of a number of oxidase enzymes, a powerful antioxidant, a drug that helps neutralize nitric oxide in ischemic tissues and, accordingly, a pronounced membrane stabilizing effect. **Purpose of the study** is to substantiate the use of flavonoid (quercetin) in diabetic retinopathy (DR). **Materials and methods.** The study material was the blood serum of DM patients, the studies were conducted in vitro. 129 patients with DR were examined, divided into groups. The control consisted of 24 healthy donors in the appropriate age range. **Results and conclusion.** The revealed increase in the synthesis of proinflammatory cytokines IL-1 β and TNF- α by mononuclear leukocytes, as the severity of angiopathy increases in patients with DR, can be regarded as an important pathogenetic «component» of the progression of angiopathy. Hyperglycemia- and insulin-dependent leukocyte (lymphocyte)-mediated mechanism of cytokine imbalance formation is an essential mechanism for the progression of DR. We have established that in DR there is a statistically significant effect of flavonoid (quercetin) on the functional activity of mononuclear cells, which allows us to recommend it for the treatment of DR.

Key words: diabetic retinopathy, flavonoid (quercetin), cytokines.

For citation:

Ivanova N. V., Yarosheva N. A., Yarosheva L. M. Justification of the use of quercetin in diabetic retinopathy. Advanced ophthalmology. 2024;8(2):55-58.

Актуальность. Флавоноиды (кверцетин), относятся к нетоксичным полифенольным соединениям — способным обрывать цепные свободнорадикальные реакции, изменять активность различных ферментов; прямо и опосредованно (через антиоксидантный эффект) модулировать цитокиновый потенциал и др. [2, 6, 7]. Кверцетин обладает свойствами ингибитора ряда оксидазных ферментов, мощного антиоксиданта, препарата, способствующего нейтрализации окиси азота в ишемизированных тканях и соответственно выраженным мембраностабилизирующим действием [6,7].

К основным патогенетическим механизмам развития диабетической ретинопатии (ДР) относится цитокиновый дисбаланс даже у пациентов с коротким стажем течения сахарного диабета (СД) [5]. Цитокины играют ключевую роль в иммуногенезе и участвуют в процессах взаимодействия иммунной, эндокринной и нервной систем [3].

Цель исследования обосновать применение флавоноида (кверцетина) при диабетической ретинопатии.

Материалы и методы исследования.

Материалом исследования служили сыворотка крови пациентов с СД, исследования проводились *in vitro*. Обследовано 119 пациентов с ДР: 1-я группа — 14 пациентов с непролиферативной ДР (НДР), 2-я группа — 39 пациентов с препролиферативной ДР (ППДР), 3-ю группу составили 42 пациента с пролиферативной ДР (ПДР). Контролем служили 24 здоровых донора в соответствующем возрастном диапазоне.

Концентрацию цитокинов IL-1 β и IL-4 в сыворотке крови и культуральной среде культуры клеток определяли иммуноферментным методом с использованием коммерческих наборов (ООО «Цитокины» IL-1, протеиновый контур — TNF- α , IL-4). Оценка результатов осуществляется фотометрически.

Проводились также эксперименты с определением уровня TNF- α в культуральной среде без и с преинкубацией культивируемых клеток с р-ром глюкозы, инсулина, липополисахариды (LPS) [9].

Серия экспериментов Эксперимент 1 — определяли уровень цитокинов в культуральной среде культуры мононуклеарных клеток пациентов ДР; эксперимент 2 — определяли уровень цитокинов в культуральной среде культуры мононуклеарных клеток пациентов ДР под влиянием введения в культуральную среду 5,5 ммоль/л глюкозы; эксперимент 3 — определяли уровень цитокинов в культуральной среде культуры мононуклеарных клеток пациентов ДР под влиянием введения глюкозы(инсулина) и флавоноида (кверцетина).

Статистическую обработку полученных результатов выполняли параметрическим методом вариационной статистики при помощи критерия

Стьюдента -Фишера на персональном компьютере. Различия между средними величинами считали достоверными, если доверительный коэффициент (t-) соответствовал доверительной вероятности по таблице Стьюдента не менее 95% ($p < 0,05$).

Результаты исследования. Кверцетин-зависимая динамика глюкозо-индуцированного уровня цитокинов в культуральной жидкости культуры мононуклеарных клеток пациентов с НДР, ППДР и ПДР в исследовании *in vitro*.

В культуральной среде культуры мононуклеарных клеток у пациентов НДР уровень цитокина IL-1 β значительно ниже, чем в системном кровотоке у здоровых лиц (контроль) и составляет $13,01 \pm 0,36$ пг/мл. В эксперименте 2, под влиянием введения в культуральную среду 5,5 ммоль/л глюкозы, исследованный показатель возрастает на 33,8% ($p < 0,001$), а в культуральной экспериментальной модели с кверцетином (эксперимент 3(глюкоза)) — статистически значимо снижается на 14,4% ($p < 0,01$).

У пациентов ППДР и ПДР исходный (в эксперименте 1) уровень IL-1 β соответственно на 95,7% ($p2 < 0,001$) и 148,0% ($p2 < 0,001$) выше, чем у пациентов с НДР и статистически значимо не меняется под влиянием введения в культуральную среду глюкозы. Можно предположить, что у пациентов СД с более длительным стажем течения заболевания и с более высокими цифрами гипергликемии имеет место полная реализация *in vivo* глюкозо-индуцированной функциональной активности мононуклеаров, что и проявляется отсутствием глюкозо-индуцированного синтеза IL-1 β в витральном культуральном эксперименте.

Вместе с тем у пациентов ППДР и ПДР сохраняется кверцетин-зависимое снижение синтеза IL-1 β в культуре клеток: в эксперименте 3(глюкоза), уровень IL-1 β снижается соответственно на 17,3% ($p < 0,01$) и 8,6% ($p < 0,05$).

Влияние кверцетина на глюкозо-индуцированный уровень IL-4 в культуральной среде культуры мононуклеарных клеток у исследуемых пациентов (*in vitro*). Уровень цитокина IL-4, в культуральной среде культуры мононуклеарных клеток, как у пациентов ППДР, так и ПДР (в эксперименте 1 в 1,6 раза ($p2 < 0,001$) выше, чем у пациентов НДР и статистически значимо не меняется в экспериментальных культуральных моделях с глюкозой и кверцетином. У пациентов НДР динамики исследованного показателя под влиянием глюкозы также не обнаружено, но в эксперименте 3(глюкоза), под влиянием кверцетина, исследованный показатель на 8,8% ($p1 < 0,02$) ниже в сравнении с экспериментом 2 у пациентов той же группы.

Таким образом, у пациентов с НДР модулирующее влияние кверцетина на глюкозо-индуцированный синтез мононуклеарными лейкоцитами IL-4 сохраняется.

Влияние кверцетина на глюкозо-индуцированный уровень — tumor necrosis factor (TNF- α) в культуральной среде культуры мононуклеарных клеток у исследуемых пациентов (in vitro). Нами установлено, что в культуральной среде культуры мононуклеарных клеток у пациентов ППДР и ПДР, исходный (в эксперименте 1) уровень цитокина TNF- α на 19,1–39,3% ($p < 0,001$) выше, чем при НДР.

В экспериментальных культуральных моделях с глюкозой динамика исследованного показателя выявлена только при НДР и ППДР: уровень TNF- α в культуральной среде возрастает соответственно на 11,4% ($p < 0,05$) и 14,3% ($p < 0,01$). В эксперименте 3 (глюкоза), уровень TNF- α у пациентов с НДР снижается в сравнении с экспериментом 2 на 19,0% ($p < 0,001$), у пациентов с ППДР и ПДР — соответственно на 22,7% ($p < 0,02$, $p < 0,001$) и 21,8% ($p < 0,01$, $p < 0,001$).

Таким образом, нами установлено, что под влиянием гипергликемии у пациентов СД с ДР может возрастать лейкоцито (лимфоцито)-зависимый уровень провоспалительных цитокинов местно, на уровне тканей глаза. В отличие от эритроцитов и тромбоцитов лейкоциты в русле крови не выполняют никаких функций, кровотоком служит лишь для их транспорта; функционируют лейкоциты в органах и тканях, куда они мигрируют. В кровотоке же находится не более 1–2% всех лейкоцитов организма [1].

Представленные результаты наших исследований, могут расцениваться как патофизиологическое обоснование использования флавоноида (кверцетина) для коррекции дисбаланса цитокинового гомеостаза у пациентов с ДР, прежде всего — препролиферативной и пролиферативной стадии.

Под влиянием главного лекарственного средства — инсулина у пациентов с СД возрастает синтез эндотелиальными клетками (также имеющими рецепторы к инсулину) ET-1, возрастает синтез vWf, подавляется фибринолитическая активность клеток эндотелия, что приводит к повреждению эндотелия несбалансированно высоким образованием фибрина и тромбина, а также к формированию условий для агрегации тромбоцитов [4].

В культуре клеток адипоцитов, в условиях экспериментальной модели острого воспаления, установлено, что синтезируемые клетками цитокины снижают активацию на клетках инсулиновых рецепторов и уменьшают стимулированное инсулином поглощение клетками глюкозы. По мнению авторов, указанный «цитокин-зависимый» механизм может лежать в основе формирования инсулинорезистентности у больных СД [8].

Указанные факты, по нашему мнению, являются весомой аргументацией для проведения научных исследований по проблеме инсулин-зависимой функциональной (включая цитокин-

продуцирующей) активности мононуклеарных лейкоцитов, а также возможности использования флавоноида (кверцетина) для коррекции выявленных инсулин-опосредованных нарушений.

Результаты исследования кверцетин-зависимой динамики на инсулинзависимый уровень цитокинов в культуральной жидкости культуры мононуклеарных клеток пациентов с НДР, ППДР, ПДР, в исследовании in vitro.

В культуральной среде культуры мононуклеарных клеток у пациентов с НДР уровень цитокина IL-1 β в инкубационных экспериментальных моделях с инсулином и кверцетином существенно не меняется. У пациентов с ППДР и ПДР уровень IL-1 β под влиянием инсулина статистически значимо возрастает на 13,7–15,4% ($p < 0,01$). Можно предположить, что у пациентов с СД с более длительным стажем течения заболевания формируется инсулинзависимый механизм формирования цитокинового (IL-1 β) дисбаланса.

Также установлено, что только у пациентов с ППДР и ПДР в эксперименте с кверцетином выявлена не только отмена инсулинзависимого повышения синтеза мононуклеарами IL-1 β (на 22,0–27,0%, $p < 0,001$), но и достоверное снижение независимого от инсулина синтеза цитокина мононуклеарными лейкоцитами ($p < 0,001$).

Влияние флавоноида (кверцетина) на инсулинзависимый уровень IL-4 в культуральной среде культуры мононуклеарных клеток у пациентов с НДР, ППДР, ПДР в исследовании in vitro. В культуральной среде культуры мононуклеарных клеток динамики уровня цитокина IL-4 под влиянием инсулина, а также кверцетина не обнаружено.

Влияние флавоноида (кверцетина) на инсулинзависимый уровень tumor necrosis factor (TNF- α) в культуральной среде культуры мононуклеарных клеток у исследуемых пациентов (in vitro). В экспериментальных культуральных моделях с инсулином динамики исследованного показателя у пациентов с НДР, ППДР, и ПДР не выявлено. В эксперименте 3 под влиянием введения в культуральную среду кверцетина уровень TNF- α у пациентов 1-й группы снижается в сравнении с экспериментом 2 на 10,2% ($p < 0,05$), у пациентов ППДР и ПДР — соответственно на 12,1% ($p < 0,05$) и 14,5% ($p < 0,01$). Указанные факты позволяют утверждать, что инсулинзависимого возрастания синтеза TNF- α мононуклеарными лейкоцитами пациентов с ДР не выявлено.

Таким образом, нами установлено, что под влиянием инсулина у пациентов СД с ДР препролиферативной и пролиферативной стадии может возрастать лейкоцито (лимфоцито) — зависимый уровень провоспалительного цитокина IL-1 β , что, по нашему мнению, может расцениваться как подтверждение научной обоснованности использования флавоноида (кверцетина) для коррекции

не только глюкозо-опосредованного, но и инсулин-зависимого дисбаланса цитокинового гомеостаза у пациентов с ДР, прежде всего – ППДР и ПДР.

Заключение. Выявленное нарастание синтеза мононуклеарными лейкоцитами провоспалительных цитокинов (IL-1 β и TNF- α), по мере нарастания степени тяжести ангиопатии, у больных с ДР, может быть расценено как важная патогенетическая «составляющая» прогрессирования ангиопатии.

Установлено, что при ДР существует стати-

стически достоверное влияние флавоноида (кверцетина) на функциональную активность мононуклеарных клеток: при культивировании клеток в присутствии флавоноида (липофлавонон) уровень цитокинов IL-1 β и TNF- α в культуральной среде снижается, что позволяет рекомендовать его для лечения ДР.

Существенным механизмом прогрессирования ДР является гипергликемия- и инсулинзависимый лейкоцито(лимфоцито)-опосредованный механизм формирования цитокинового дисбаланса.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Лебедев К. А., Понякина И. Д. Иммунограмма в клинической практике. – М.: Наука. 1990:224 с. [Lebedev K. A., Ponyakina I. D. Immunogram V klinicheskoy praktike. – M.: Nauka. 1990: 224. (In Russ)]
2. Иванова Н. В., Ярошева Н. А. Патогенетическое обоснование применения липофлавонона у больных с различными формами диабетической ретинопатии. Клиническая фармакология. 2008;2(12): 11–16. [Ivanova N. V., Yarosheva N. A. Pathogenetic justification of the use of lipoflavone in patients with various forms of diabetic retinopathy. Clinical pharmacology. 2008;2(12): 11–16. (In Russ)].
3. Иванова Н. В., Ярошева Н. А. Роль дисбаланса цитокинового гомеостаза в патогенезе диабетической ретинопатии. Офтальмологический журнал. 2008;2: 11–14. [Ivanova N. V., Yarosheva N. A. The role of cytokine homeostasis imbalance in the pathogenesis of diabetic retinopathy. Ophthalmological Journal. 2008;2: 11–14. (In Russ)]
4. Baumgartner-Parzer S. M., Waldhaus W. K. The endothelium as a metabolic and endocrine organ: its relation with insulin resistance. Exp. Clin. Endocrinol. Diabetes. 2001;109: 2:166–179. doi: 10.1055/s-2001-18579.
5. Effects of IL-4 on Conjunctival Fibroblasts: Possible Role in Ocular Cicatricial Pemphigoid / M. S. Razzaque, B.S Ahmed., C. S. Foster, A. R. Ahmed. Invest. Ophthalm. Vis. Sci; 2003;44: 3417–3423. doi:10.1167/iovs.02-1084
6. Gregory S. Kelly ND. Quercetin. Monograph. 2011;16(2):172–94.
7. Mohd R. M. Quercetin, a flavonoid antioxidant, modulates endothelium-derived nitric oxide bioavailability in diabetic rat aortas. 2007;16(4):442–7. doi: 10.1016/j.niox.2007.04.001.
8. Preadipocytes mediate lipopolysaccharide-induced inflammation and insulin resistance in primary cultures of newly differentiated human adipocytes. S.Chung, K.Lapoint, K.Martinez, et al. Endocrinology. 2006;11(147):5340–5351. doi: 10.1016/j.niox.2007.04.001.
9. Westphal O. Bacterial endotoxins: chemical and clinical aspects / Weinheim. 1984: 1–10. doi: 10.1111/j.157-695X.1996.tb00126.x

Конфликт интересов: не заявлен.

Это исследование не получило какого-либо конкретного гранта от финансирующих агентств государственных, не государственных, коммерческих или не коммерческих секторов.

КЛИНИКА РЕТИНОБЛАСТОМЫ

Исламов З. С.¹, Бузруков Б. Т.², Умарова Б. З.³, Бузруков Б. Б.⁴

1. Доктор медицинских наук, доцент кафедры офтальмологии Ташкентский педиатрический медицинский институт, dr_islamov@yahoo.com, +99890 935 16 20, <https://orcid.org/0000-0002-7004-7141>
2. Доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой офтальмологии Ташкентский педиатрический медицинский институт Botir_1960@mail.ru, +998 99 791 07 12, <https://orcid.org/0000-0001-8888-1188>
3. Доцент кафедры офтальмологии Андижанский медицинский институт, dr.umarova@mail.ru, +998 99 564 85 96, <https://orcid.org/0000-0001-8888-5588>
4. Докторант кафедры офтальмологии, Ташкентский педиатрический медицинский институт, baxrom.buzruk@gmail.com, +998 94 804 55 00, <https://orcid.org/0000-0001-8888-7885>

Аннотация. Актуальность. Ретинобластома относится к числу редко встречающихся злокачественных новообразований внутри глаза у детей. **Цель исследования.** Исследование было направлено на анализ клинических проявлений у пациентов с ретинобластомой на различных этапах развития опухоли, обратившихся в специализированное онкоофтальмологическое отделение. **Материалы и методы.** В статье представлены данные наблюдений за 372 пациентами, у которых была диагностирована ретинобластома. Авторами выполнен подробный анализ клинических особенностей у пациентов с ретинобластомой, обратившихся за медицинской помощью на различных этапах развития заболевания. **Результаты и заключение.** Исследование предоставило информацию о временном промежутке между появлением первых симптомов ретинобластомы и моментом обращения за медицинской помощью, а также о возрасте пациентов и стадии опухоли на момент диагностики. Особое внимание уделено характеристикам клинической картины заболевания. В работе описаны симптомы, характерные для различных стадий развития опухолевого процесса, среди которых белое свечение зрачка (лейкокория) и косоглазие отмечаются как ранние признаки. С увеличением размеров опухоли становятся заметны дополнительные симптомы, такие как увеит, псевдогипопион, эндофтальмит, вторичная глаукома и флегмона орбиты, что может усложнить диагностику из-за схожести проявлений с другими заболеваниями глаз у детей. В статье также обсуждаются заболевания, требующие дифференциальной диагностики с ретинобластомой. В свете многообразия клинических проявлений ретинобластомы особенно важными становятся задачи совершенствования методов ранней диагностики, проведения всестороннего обследования и назначения соответствующего лечения пациентам, страдающим от этого заболевания.

Ключевые слова: ретинобластома, лейкокория, ретинит Коатса.

Для цитирования:

Исламов З. С., Бузруков Б. Т., Умарова Б. З., Бузруков Б. Б. Клиника Ретинаблостомы. Передовая офтальмология. 2024;8(2):59-63.

RETINOBLASTOMA CLINIC

Islamov Z. S.¹, Buzrukov B. T.², Umarova B. Z.³, Buzrukov B. B.⁴

1. DSc, Associate Professor of the Department of Ophthalmology. Tashkent pediatric medical institute., dr_islamov@yahoo.com, +998 90 935 16 20, <https://orcid.org/0000-0002-7004-7141>
2. DSc, Professor, Head of the Department of Ophthalmology. Tashkent pediatric medical institute, Botir_1960@mail.ru, +998 99 791 07 12, <https://orcid.org/0000-0001-8888-1188>
3. Associate Professor of the Department of Ophthalmology, Andijan Medical Institute, dr.umarova@mail.ru, +998 99 564 85 96, <https://orcid.org/0000-0001-8888-5588>
4. Doctoral student of the Department of Ophthalmology, Tashkent pediatric medical institute, Baxrom.buzruk@gmail.com, +998 94 804 55 00, <https://orcid.org/0000-0001-8888-7885>

Annotation. Relevance. Retinoblastoma is one of the rare malignant neoplasms found inside the eye in children. **Purpose of the study.** The aim of this research was to analyze the clinical presentations of patients with retinoblastoma at various stages of the tumor process who were admitted to the oncology department of ophthalmology. **Materials and methods.** This study includes data from 372 patients diagnosed with retinoblastoma. It focuses on the duration from the onset of initial symptoms to the time of presentation at the clinic, the age of the patients at diagnosis, the tumor stage, and the characteristics of the clinical presentations of retinoblastoma. **Results and conclusion.** The study identifies symptoms that manifest at different tumor stages. Early stages often present with leukocoria and strabismus. As the tumor progresses, additional symptoms resembling various pediatric eye diseases emerge. The work describes symptoms characteristic of various stages of development of the tumor process, among which white glow of the pupil (leukocoria) and strabismus are noted as early signs. As the tumor increases in size, additional symptoms become noticeable, such as uveitis, pseudohypopyon, endophthalmitis, secondary glaucoma and orbital cellulitis, which can complicate the diagnosis due to the

similarity of manifestations with other eye diseases in children. The study also lists diseases that require differential diagnosis to confirm retinoblastoma. Given the varied clinical manifestations of retinoblastoma (Rb), enhancing early detection, thorough examinations, and effective treatment of patients is crucial.

Key words: retinoblastoma, leukocoria, Coats' Retinitis.

For citation:

Islamov Z. S., Buzrukov B. T., Umarova B. Z., Buzrukov B. B. Retinoblastoma clinic. Advanced ophthalmology. 2024;8(2):59-63.

RETINOBLASTOMA KLINIKASI

Islamov Z. S.¹, Buzrukov B. T.², Umarova B. Z.³, Bezrukov B. B.⁴

1. Tibbiyot fanlari doktori, oftalmologiya kafedrası dotsenti Toshkent pediatriya tibbiyot instituti, dr_islamov@yahoo.com, +998909351620, <https://orcid.org/0000-0002-7004-7141>
2. Tibbiyot fanlari doktori, Professor, oftalmologiya kafedrası mudiri, Toshkent pediatriya tibbiyot instituti, botir_1960@mail.ru, +998997910712, <https://orcid.org/0000-0001-8888-1188>
3. Andijon tibbiyot instituti oftalmologiya kafedrası assistenti, dr.umarova@mail.ru, +998 99 564 85 96, <https://orcid.org/0000-0001-8888-5588>
4. Oftalmologiya kafedrası doktoranti, Toshkent pediatriya tibbiyot instituti Baxrom.buzruk@gmail.com, +998948045500, <https://orcid.org/0000-0001-8888-7885>

Annotatsiya. Dolzarbligi. Retinoblastoma — bolalarda ko'zning kam uchraydigan xavfli o'smasi. **Tadqiqot maqsadi.** Ushbu tadqiqotning maqsadi oftalmologiyaning onkologiya bo'limiga yotqizilgan o'sma jarayonining turli bosqichlarida retinoblastomali bemorlarning klinik ko'rinishini tahlil qilish edi. **Materiallar va usullari.** Ushbu tadqiqotda retinoblastoma tashxisi qo'yilgan 372 bemorning ma'lumotlari mavjud. U dastlabki simptomlarning boshlanishidan klinikada taqdimot vaqtigacha davomiylikiga, tashxis qo'yilgan bemorlarning yoshiga, o'sma bosqichiga va retinoblastomaning klinik ko'rinishlarining xususiyatlariga qaratilgan. Tadqiqot turli xil o'sma bosqichlarida namoyon bo'ladigan alomatlarni aniqlaydi. Dastlabki bosqichlar ko'pincha leykokoriya va strabismus bilan kechadi. Kasallikning klinik ko'rinishining xususiyatlariga alohida e'tibor beriladi. Ishda o'sma jarayoni rivojlanishining turli bosqichlariga xos bo'lgan alomatlar tasvirlangan, ular orasida o'quvchining oq porlashi (leykokoriya) va strabismusning dastlabki belgilari sifatida qayd etilgan. O'simta kattalashishi bilan uveit, psevdohipopion, endoftalmit, ikkilamchi glaukoma va orbital selulit kabi qo'shimcha simptomlar sezilarli bo'ladi, bu bolalardagi boshqa ko'z kasalliklari bilan namoyon bo'lishining o'xshashligi tufayli tashxisni murakkablashtirishi mumkin. O'simta o'sib borishi bilan turli xil bolalar ko'z kasalliklariga o'xshash qo'shimcha alomatlar paydo bo'ladi. Tadqiqotda retinoblastomani tasdiqlash uchun differentsial tashxisni talab qiladigan kasalliklar ham keltirilgan. **Natijalar va xulosa.** Retinoblastomaning (Rb) turli xil klinik ko'rinishlarini hisobga olgan holda, bemorlarni erta aniqlash, to'liq tekshiruvlar va samarali davolashni kuchaytirish juda muhimdir.

Kalit so'zlar: retinoblastoma, leykokoriya, Koats Retinitis.

Iqtibos uchun:

Islamov Z. S., Buzrukov B. T., Umarova B. Z., Buzrukov B. B. Retinoblastoma klinikasi. Ilg'or oftalmologiya. 2024;8(2):59-63.

Актуальность. Ретинобластома относится к злокачественным опухолям внутри глаза, встречающимся у детей. Несмотря на то что традиционно её считают редким заболеванием, некоторые исследования [1–4] указывают на постепенное увеличение частоты её появления, что побуждает T. Kivela [5] предлагать рассматривать её как более распространённую опухоль среди детей. Обычно ретинобластома диагностируется у детей в возрасте до 5 лет, и случаи у детей старше 5 лет считаются редкостью [1,5]. Однако, как отмечает Бровкина А. Ф. [2], наблюдается тенденция к увеличению числа случаев заболевания и среди детей старше 5 лет. Исследования показывают, что у более взрослых детей ретинобластома может проявляться по-разному [6]. Случаи ретинобластомы среди взрослых крайне редки, в научной литературе описаны лишь единичные случаи [3,7].

Лейкокорея, или «кошачий глаз» — это белое свечение зрачка, выделяемое как ведущий признак

ретинобластомы в большинстве источников [1,2,6,8]. Стоит подчеркнуть, что помимо лейкокории ретинобластома проявляется и другими симптомами, которые могут быть неизвестны большинству офтальмологов. Некоторые исследователи считают эти симптомы редкими, поскольку при ранней диагностике и адекватном лечении они зачастую остаются ненаблюдаемыми [6]. Однако в случае ошибочной диагностики или задержки в обращении за медицинской помощью эти признаки могут становиться всё более заметными. Опухоль, разрастаясь в глазу, может имитировать различные офтальмологические заболевания у детей на разных этапах своего развития [9].

При диагностике ретинобластомы ультразвуковое исследование (УЗИ) глаза играет важную роль, позволяя обнаружить эхо-признаки объёмного новообразования в глазной полости. Современные методы, включая использование педиатрической широкоугольной ретинальной

камеры RetCam2, привнесли значительные улучшения в процесс диагностики ретинобластомы, обеспечивая возможность комплексной оценки состояния глазного дна, уточнения диагноза и исключения наличия ретинобластомы. [10,11].

Цель исследования. Исследование нацелено на аналитический обзор клинических данных пациентов с ретинобластомой, обратившихся в специализированное онкоофтальмологическое отделение, на различных этапах развития опухолевого процесса.

Материалы и методы. За 11 лет в специализированном отделении онкоофтальмологии было оказано лечение 372 детям, у которых была диагностирована ретинобластома. В рамках стационарного пребывания проводилось полноценное клиническое обследование каждого пациента. Возраст детей, получивших лечение, варьировался от 1 месяца до 11 лет.

Для подтверждения диагноза ретинобластомы у пациентов использовался ряд диагностических методик: внешний осмотр, осмотр при боковом освещении, трансиллюминация, визометрия, офтальмоскопия с использованием аппарата ОС-250, биомикроскопия на аппарате XCEL-300 SL, ультразвуковое исследование (УЗИ), а также компьютерная томография (КТ). В последнее время для уточнения диагноза и проведения дифференциальной диагностики также применяются ультразвуковая доплерография на аппарате VOLUSON-730 pro и осмотр глазного дна с помощью цифровой педиатрической камеры Retcam Shuttle. Офтальмоскопическое исследование осуществлялось в условиях углубленного сна пациента с максимально расширенными зрачками.

Результаты исследования. В ходе всестороннего медицинского обследования 372 пациентов, первоначально госпитализированных с предварительным диагнозом ретинобластомы из-за схожести симптомов, окончательный диагноз ретинобластома не подтвердился у 54 детей, что составило 14% от общего числа обследованных. Вместо ретинобластомы у этих пациентов были диагностированы другие заболевания: ретинит Коатса был обнаружен у 7 детей (2%), ретролентальная фиброплазия — у 5 (1,3%), фиброз стекловидного тела — у 9 (2,4%), увеит — у 6 (1,6%), эндофтальмит — у 3 (0,8%), отслойка сетчатки — у 3 (0,8%), колобома сосудистой оболочки — у 3 (0,8%), врожденная глаукома — у 6 (1,6%), вторичная глаукома — у 7 (2%), персистирующие остатки артерии хиалоидея — у 2 (0,5%), гемофтальм — у 3 (0,8%), а субатрофию глазного яблока выявили у одного ребенка (0,3%).

Жителями разных областей республики были 295 пациентов, у которых в результате комплексного обследования диагноз ретинобластомы подтвердился. Из них городские жители составили 25,2%, жители сельской местности —

74,7% больных. Детей мужского пола было 157 (53,2%), женского пола — 138 (46,8%). Возраст больных варьировал от 1 месяца до 11 лет, средний возраст больных при установлении диагноза был 2,3 года (27 месяцев).

По стороне поражения глаз больные распределены следующим образом: односторонняя ретинобластома была выявлена у 228 больных и двусторонняя — у 67 больных, всего 362 глаза.

Распределение выявленных больных по возрастным группам показало, что в возрасте от 1 месяца до 1 года ретинобластома диагностирована у 96 детей (32,5%). Из них мальчиков было 53 (55,2%) и девочек — 43 (44,8%). В этом возрасте больных с односторонней РБ было 62 (65%), среди них больше было с поражением левого глаза (OS) — 38 (39,6%), чем правого (OD) — 24 (25%). Больше всего больных с двусторонней ретинобластомой — 34 (35%) — было выявлено до 1 года, это составило половину всех больных с двусторонней ретинобластомой. Среди больных с двусторонней ретинобластомой мальчиков было больше (53%), чем девочек (47%). Среди мальчиков до 1 года локализация РБ в левом глазу встречалась в 2 раза чаще (44%), чем в правом (22%). У девочек почти одинаково (30 и 32% соответственно).

В возрасте от 1 года до 3-х лет выявлено самое большое количество больных с ретинобластомой — 147, это составило половину (50%) всех больных с ретинобластомой. Больные с односторонней ретинобластомой также больше выявлены в этой группе — 123 (83,6%), а больных с двусторонней ретинобластомой было 24 (16,3%). В этой возрастной группе среди больных с односторонней и двусторонней ретинобластомой соотношение полов и сторон поражения (правого или левого глаза) было также одинаковым.

В возрасте от 3 до 6 лет диагностированы 44 пациента с ретинобластомой (15%), из них мальчиков было 26 (59%), девочек — 18 (41%). Соотношение пациентов с односторонней ретинобластомой также больше в этой группе — 37 (84%), чем с двусторонней ретинобластомой — 7 (16%). Также было больше мальчиков с поражением OS, чем девочек 12/5 (70,6%/29,4%).

В возрасте от 6 до 11 лет диагностированы только 8 пациентов (3%) с РБ, в том числе мальчиков 5 (62,5%), девочек — 3 (37,5%). Больных с односторонней ретинобластомой было 6, по 3 больных в OD/OS и 2 больных с двусторонней РБ.

В результате обследования из 295 больных (362 глаза) в 63 глазах (17,5%) была обнаружена ретинобластома в стадии T1N0M0. В 185 глазах (51%) была диагностирована стадия T2N0M0. В 80 глазах (20,4%) была стадия T3 и в 34 глазах (9%) была стадия T4. Следует отметить, что в 3 случаях (0,8%) у больных со стадией T3, при поступлении были увеличения околушных лимфоузлов, и в 25 случаях (6,9%) со стадией T4 были метастазы

в околушных лимфоузлах и головном мозге. Опухоль в стадии T1 в основном была выявлена в парных глазах у больных с двусторонней ретинобластомой (60 глаз), только у 2 больных стадия T1 была выявлена в одностороннем процессе первично.

При сборе анамнеза со слов родителей выяснено, что обращаемость больных к онкоофтальмологу со времени появления первого симптома широко варьировала. Время прошедшее, когда родители заметили первые признаки ретинобластомы до начала обследования и адекватного лечения, варьировало от 1 недели до 5 лет. У 4 больных (1,4%) признаки ретинобластомы – свечение зрачка – заметили сразу после рождения, но обратились к онкоофтальмологу через 2, 6, 9 и 10 месяцев соответственно. Лишь только в 3 случаях (1%) больных привели к специалисту через неделю после проявления симптомов болезни. У 138 больных (48%) от обнаружения симптомов до поступления в стационар прошло от 1 до 6 месяцев. У 108 больных (37%) до поступления в стационар прошло от 6 месяцев до 1 года. У 30 больных (10,4%) от начала заболевания до поступления в стационар прошло от 1 года до 3-х лет. У 3 больных (1%) до обращения к нам прошло 3 года, у одного больного (0,3%) от появления первых симптомов до получения адекватного лечения прошло 5 лет.

Со слов родителей также выяснено, что первым признаком, на который они обратили внимание у ребенка, в подавляющем количестве случаев – 235 (81,6%) – было свечение зрачка. В 29 случаях (10,1%) родители сначала заметили косоглазие, а через некоторое время свечение. В 19 случаях (6,6%) было замечено только косоглазие.

Во время обследования больных в стационаре внешний осмотр проводили без усыпления, отвлекая внимание ребенка различными способами. Осмотр глубоких сред проводился по общепринятой методике под наркозом и при максимальном медикаментозном мидриазе.

В результате обследования при помощи Щелевой лампы у 133 больных (37,6%) обнаружено покраснение глаза с признаками увеита. У 110 (31%) на УЗИ обнаружено увеличение глазного яблока, в той или иной степени с явлениями вторичной глаукомы, однако у 7 больных (2%) глаз был уменьшен в размере с гипотонией. Роговица была увеличена у 89 больных (25%), отечная – у 8 (2,2%), помутнена – у 6 больных (1,7%). Биомикроскопическим методом во влаге передней камеры у 18 больных (5,2%) была выявлена гифема, у 16 (4,5%) больных был псевдогипопион, в 6 случаях (1,7%) она не просматривалась из-за непрозрачности роговицы. Передняя камера в 99 случаях (28%) была мелкой, в 12 случаях (3,4%) – глубокой, в 24 случаях (6,8%) – не просматривалась. Радужка в 34 случаях (9,6%) была с расши-

ренными новообразованными сосудами – рубез, в 17 случаях (4,8%) – двухцветной, в 16 случаях (4,5%) – атрофичной. Зрачок в 131 случае (37,1%) был расширенным и не реагировал на свет – мидриаз. Полость глазного яблока в 112 случаях (31,7%) была полностью заполнена опухолью, в 114 случаях (32,3%) – наполовину, в 16 случаях (4,5%) – заполнена кровью – гемофтальм. При офтальмоскопии в 221 случае (62,6%) глазное дно не просматривалось, в 24 случае (6,8%) – просматривалось частично, только в 43 случаях (12,1%) можно было просмотреть глазное дно. В 169 случаях (47,8%) внутриглазное давление пальпаторно было повышенным, в 119 случаях (33,7%) ВГД было нормальным.

Поэтому в целях дифференциальной диагностики у 32 больных исследование глазного дна проводилось на цифровой камере Retcam. При этом распределение больных по расположению и размеру опухоли в полости глаза было таковым: на сетчатке располагалась у 14 больных: у 2 (6%) она была размером 1/2 ПД (папилла диаметр – размер диска зрительного нерва около 3 мм), у 2 (6%) – 1 ПД, у 4 (12%) – 3 ПД, у 4 (12%) – 6 ПД соответственно. В начальной стадии опухоль выглядела в 1 случае (3%) в виде островка и в 3 случаях (9%) – в виде проминирующей точки.

Во второй стадии T2–3, когда ретинобластома распространилась уже на стекловидное тело, было выявлено, что у 3 больных (9%) узлы охватывали 1/10 часть стекловидного тела, у 6 больных (18%) – 1/6 часть, у 2 больных (6%) – 1/4 часть, у 2 (6%) – 1/2 часть, у 4 (12%) – 3/4 стекловидного тела. У 4 детей (12%) узел занимал стекловидное тело почти полностью.

Обследование на RetCam может выявить один или несколько узлов ретинобластомы, которые не были видны на УЗИ. У 12 больных (37%) был обнаружен один узел, у 2 больных (6%) было 2 узла, у 3 больных (9%) – 3 узла, у 2 (6%) – было 4 узла и 5 узлов, соответственно. У остальных 9 больных (28%) было неправильной формы опухоль, возможно образованное при слиянии нескольких узлов, занимающее больше половины полости глаза.

Результаты и обсуждение. Половина больных с двусторонней R6 выявлены до 1 года, наибольшее количество больных (50%) были выявлены в возрасте между 1–3 годами жизни, это подтверждает и средний возраст больных 2 года и 3 месяца, основная масса (94,1%) была выявлена до 6 лет. От 6 до 11 лет количество больных резко уменьшается – 3%. Эти данные совпадают с литературными данными.

Сопоставляя множество симптомов и разнообразную клиническую картину ретинобластомы с данными, полученными после проведения комплексных обследований (биомикроскопия, офтальмоскопия, диафаноскопия, компью-

терная томография, УЗИ и доплерография, RetCam) о размерах внутриглазного образования, плотности, подвижности, наличии в ее толще сосудов, отношении к другим структурам, распространенности можно установить диагноз и уточнить стадию заболевания [3].

Последовательность появления симптомов ретинобластомы может также указать на стадию заболевания. Белое свечение зрачка по типу «кошачьего глаза», не постоянный, поэтому не всегда замечаемый окружающими. Потому что, когда опухоль развивается с периферии, он не всегда виден. Когда опухоль развивается в центральной зоне сетчатки, может появиться косоглазие, которое также затрудняет обнаружению свечения. Эти симптомы могут соответствовать стадии опухоли T1N0M0. Опухоль, развиваясь, занимает большую часть сетчатки и стекловидного тела. В этом случае свечение уже бывает постоянным, но не белым. Так как она уже богата собственными сосудами и на ее поверхности могут быть мелкие очажки кровоизлияний, поэтому ее цвет бывает желтоватозеленым. Это соответствует стадии опухолевого роста T2N0M0. Явления увеита, эндофтальмита, гемофтальма могут соответствовать стадии T2–3 N0M0 опухолевого процесса. Так как распадающиеся опухолевые массы могут вызвать токсический увеит и, плаывая в стекловидном теле, могут симулировать картину эндофтальмита. Вместе с распадом опухоли может произойти кровоизлияние в полость глаза, которое может быть частичным в виде гифемы или тотальным гемофтальмом. Явления вторичной глаукомы, сначала увеличением роговицы, а затем и глазного яблока, вплоть до буфтальма, соответ-

ствует стадии ретинобластомы T3N0M0. Картина флегмоны орбиты бывает при стадии T4N0M0, когда опухоль, прорастая сквозь склеру, прорывается в орбиту.

Весьма большой разброс частоты по годам можно объяснить тем, что большинство больных (около 50%) обращаются к онкоофтальмологу намного позже, чем когда началась болезнь (от 6 месяцев до 1 года и более). Причины такого позднего обращения к онкоофтальмологу также много, в первую очередь, это невнимательность родителей и отсутствие каких-либо знаний об онкологических заболеваниях глаза. Иногда бывают в этом виноваты деспотичные бабушки или дедушки, не разрешающие обращение к врачам, и вместо этого длительное время пользовавшиеся услугами знахарей.

Кроме этого обследование и установление правильного диагноза и адекватного лечения у детей младшего возраста требует наличия врачей смежных специальностей: анестезиологов, врачей лучевой диагностики, химиотерапевтов и радиотерапевтов.

Вывод. Учитывая разнообразие клинической картины, позднее выявление и позднюю обращаемость больных с ретинобластомой, актуальным является улучшение ранней диагностики, комплексное обследование и адекватное лечение больных с ретинобластомой. Поэтому оно должно проводиться в крупных центрах, где имеются современная аппаратура и квалифицированные специалисты, которые могут адекватно интерпретировать данные обследования и проводить необходимое лечение в нужное время.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Бровкина А. Ф. Современная концепция лечения ретинобластомы. Вестник офтальмологии. 2005;2: 48–51. <https://doi.org/10.1159/000479741>.
2. Саакян С. В. Ретинобластома. Медицина. 2005: 199.
3. Broaddus E., Topham A., Singh A. D. Survival with retinoblastoma in the USA: 1975–2004. J. Ophthalmol. 2009;93: 24–27. <https://doi.org/10.1136/bjo.2008.143842>
4. Seregard S., Lundell G. et al. Incidence of retinoblastoma from 1958 to 1998 in Northern Europe: advantages of birth cohort analysis. Ophthalmology. 2004;111 (6): 1228–32. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ophtha.2003.10.023>.
5. Kivelä T. The epidemiological challenge of the most frequent eye cancer: retinoblastoma, an issue of birth and death. J. Ophthalmol. 2009;93: 1129–31. DOI: <https://doi.org/10.1136/bjo.2008.150292>.
6. Biswas J., Mani B. et al. Retinoblastoma in Adults: Report of Three Cases and Review of the Literature. Ophthalmol. 2000;44: 409–414.
7. MacCarthy A., Bayne A. M. et al. Non-ocular tumours following retinoblastoma in Great Britain 1951 to 2004. Br. J. Ophthalmol. 2009;93 (9): 1159–62. DOI: <https://doi.org/10.1136/bjo.2008.146035>.
8. Presentation in Swiss Patients With Retinoblastoma Treated From 1963 to 2004. Pediatrics. 2006;118(5): 1493–1498. DOI: <https://doi.org/10.1542/peds.2006-0784>.
9. Shields C.L., Shields J. A. Diagnosis and Management of Retinoblastoma. Cancer Control. 2004;11(5):317–27. doi: 10.1177/107327480401100506.
10. Abramson D. H. Retinoblastoma in the 20th Century: Past Success and Future Challenges. 2005;8(46): 2684–91. DOI: <https://doi.org/10.1167/iovs.04-1462>.
11. Wallach M., Balmer A. et al. Shorter Time to Diagnosis and Improved Stage at Presentation in Swiss patients with retinoblastoma treated from 1963 to 2004. 2006. — Pediatrics. DOI: <https://doi.org/10.1542/peds.2006-0784>. Epub 2006.

ОБУЧЕНИЯ НАВЫКАМ ФАКОЭМУЛЬСИФИКАЦИИ КАТАРАКТЫ НА VR-СИМУЛЯТОРЕ EYESI

Исламов З. С.¹, Максудова З. Р.², Ташматов З. А.³, Исламов Ж. З.⁴

1. Доктор медицинских наук, доцент кафедры офтальмологии Ташкентский педиатрический медицинский институт. dr_islamov@yahoo.com, +99890 935 16 20, <https://orcid.org/0000-0002-7004-7141>
2. Кандидат медицинских наук, директор. клиника доктора Максудовой, maksudova.zulfiya777@gmail.com, +998 98 303 07 70, <https://orcid.org/0009-0002-1801-4593>
3. Офтальмолог, Клиника доктора Максудовой, dr.tashmatov@mail.ru, +998 97 73 73 92, <https://orcid.org/0009-0008-8062-4222>
4. Офтальмолог, кафедра Офтальмологии, Ташкентский педиатрический медицинский институт, islamov.dr@gmail.com, +998 94 804 55 70, <https://orcid.org/0000-0001-8888-7885>

Аннотация. Актуальность. Моделирование – важный элемент профессиональной подготовки в современной медицине. **Цель исследования.** Это исследование направлено на анализ использования симулятора виртуальной реальности в офтальмологии для обучения процессу факоэмульсификации катаракты. **Материалы и методы.** Курсы повышения квалификации прошли 20 офтальмологов. Обучение включает в себя теоретические знания и практические упражнения. Практическая часть состоит из упражнений двух разных уровней: каждое последующее упражнение является более сложным, чем предыдущее, и учащиеся могут выполнять неограниченное количество повторений, пока они не будут идеально выполнять эти упражнения на стандартном уровне. **Результаты и заключение.** Анализ показал, что в первых попытках выполнения упражнений первого уровня наблюдалась большая разница. Однако по мере развития навыков учащиеся значительно сокращали количество попыток получить необходимые баллы для перехода на следующий уровень. Повторные упражнения на тренажере показывают, что важно развивать хирургические навыки, необходимые для выполнения операции в соответствии со стандартом.

Ключевые слова: тренажер, факоэмульсификация, катаракта.

Для цитирования:

Исламов З. С., Максудова З. Р., Ташматов З. А., Исламов Ж. З. Обучение навыкам факоэмульсификации катаракты на симуляторе eyesi VR. Передовая офтальмология. 2024;8(2):64-68.

TRAINING CATARACT PHACOEMULSIFICATION SKILLS AT EYESI VR SIMULATOR

Islamov Z. S.¹, Maksudova Z. R.², Tashmatov Z. A.³, Islamov J. Z.⁴

1. DSc, Associate Professor of the Department of Ophthalmology. Tashkent pediatric medical institute., dr_islamov@yahoo.com, +998 90 935 16 20, <https://orcid.org/0000-0002-7004-7141>
2. PhD, Director. Dr. Maksudova clinic, maksudova.zulfiya777@gmail.com, +99898 303 07 70, <https://orcid.org/0009-0002-1801-4593>
3. Ophthalmologist, Dr. Maksudova clinic, dr.tashmatov@mail.ru, +998 977337392, <https://orcid.org/0009-0008-8062-4222>
4. Ophthalmologist, Department of Ophthalmology, Tashkent pediatric medical institute, islamov.dr@gmail.com, +998948045570, <https://orcid.org/0000-0001-8888-7885>

Annotation. Relevance. Simulators are an indispensable component of professional training in modern medicine. **Purpose of the study.** This study aims to analyze the effectiveness of using a VR simulator in teaching cataract phacoemulsification skills. **Materials and methods.** Twenty ophthalmologists completed a training program, which included both theoretical and practical components. The practical component was divided into two groups of exercises, each increasing in difficulty. Students were allowed an unlimited number of attempts to perfect each exercise to meet the set standards. **Results and conclusion.** The analysis revealed a wide range of attempts when performing the initial group of exercises. However, as participants acquired skills, the number of attempts needed to achieve the required points for advancing to the next stage of training significantly decreased. Repeatedly practicing a specific stage of the operation on the simulator enables the trained doctors to develop the surgical skills necessary to perform the operation to the required standards.

Key words: simulator, phacoemulsification, cataract.

For citation:

Islamov Z. S., Maksudova Z. R., Tashmatov Z. A., Islamov J. Z. Training cataract phacoemulsification skills in eyes VR simulator. Advanced ophthalmology. 2024;8(2):64-68.

VR EYESI SIMULYATORIDA KATARAKTA FAKOEMULSIFIKATSIYA QILISH KO'NIKMALARINI O'RGATISH

Islomov Z. S.¹, Maqsudova Z. R.², Tashmatov Z. A.³, Islomov J. Z.⁴

1. Tibbiyot fanlari doktori, oftalmologiya kafedrası dotsenti Toshkent pediatriya tibbiyot instituti, dr_islamov@yahoo.com, +998 90 935 16 20, <https://orcid.org/0000-0002-7004-7141>
2. Tibbiyot fanlari nomzodi, direktor. Doktor Maqsudova klinikasi maqsudova.zulfiya777@gmail.com, +998 98 303 07 70, <https://orcid.org/0009-0002-1801-4593>
3. Oftalmolog, doktor Maqsudova klinikasi, dr.tashmatov@mail.ru, +998 97 733 73 92, <https://orcid.org/0009-0008-8062-4222>
4. Oftalmolog, Oftalmologiya kafedrası, Toshkent pediatriya tibbiyot instituti, islamov.dr@gmail.com, +998 94 804 55 70, <https://orcid.org/0000-0001-8888-7885>

Annotatsiya. Dolzarbligi. Simulyatsiyalar zamonaviy tibbiyotda kasbiy tayyorgarlikning muhim elementi hisoblanadi. **Tadqiqot maqsadi.** Ushbu tadqiqot VR simulyatori yordamida oftalmologiya sohasida kataraktani fakoemulsifikatsiya qilish jarayonini o'rgatishda qo'llanilishini tahlil qilishga qaratilgan. **Materiallar va usullari.** 20 nafar oftalmolog malaka oshirish kurslarini yakunladi. Trening nazariy bilimlar va amaliy mashqlarni o'z ichiga oladi. Amaliy qism ikki xil darajadagi mashqlardan tashkil topgan: har bir keyingi mashq avvalgisidan murakkabroq bo'lib, talabalar ushbu mashqlarni standart darajasida mukammal bajaruncha cheksiz miqdordagi takrorlash imkoniyatiga ega bo'lishadi. **Natijalar va xulosa.** Tahlillar shuni ko'rsatdiki, birinchi darajadagi mashqlarni bajarishda dastlabki urinishlarda katta farqlar kuzatilgan. Biroq ko'nikmalar shakllanishi bilan talabalar keyingi bosqichga o'tish uchun zarur ballarni olishda urinishlar sonini sezilarli darajada kamaytirishgan. Simulyatorida takroriy mashqlar o'tkazish, operatsiyani standartga muvofiq bajarish uchun zarur bo'lgan jarrohlik ko'nikmalarini rivojlantirishda muhim ahamiyatga ega ekanligini ko'rsatmoqda.

Kalit so'zlar: simulyator, fakoemulsifikatsiya, katarakta.

Iqtibos uchun:

Islomov Z. S., Maqsudova Z. R., Tashmatov Z. A., Islomov J. Z. Eyesi VR simulyatorida katarakta fakoemulsifikatsiya qilish ko'nikmalarini o'rgatish. Ilg'or oftalmologiya. 2024;8(2):64-68.

Актуальность. Симуляторы являются важнейшим элементом профессиональной подготовки в современной медицине. Цель исследования: Проведение анализа процесса обучения на VR-симуляторе навыкам фakoэмульсификации катаракты. Материал и методы исследования. Обучение прошли 20 офтальмологов. Обучение состояло из теоретической и практической частей. Практическая часть состояла из 2 групп упражнений. Упражнения с каждым разом усложнялись. Обучаемому даётся неограниченное количество попыток для повторения этих упражнений, пока он не будет делать их идеально по стандарту. Результаты: Анализ показал, что при выполнении первой группы упражнений вначале отмечается большой разброс попыток. Но по мере приобретения навыков количество попыток для получения необходимых баллов для прохождения на следующий этап обучения уменьшалось. Заключение: многократное повторение одного этапа операции на симуляторе, помогает обучаемому врачу достигнуть хирургических навыков необходимых для проведения операции по стандарту. Ключевые слова: симулятор, фakoэмульсификация, катаракта.

Важность системы высшего образования, которая постоянно адаптируется к меняющимся требованиям общества и необходимости развития различных областей знаний, особенно заметна в подготовке квалифицированных специалистов в медицине и, в частности, в офтальмологии. Симуляторы играют ключевую роль

в профессиональной подготовке, позволяя воссоздать реальные профессиональные ситуации, с которыми специалистам предстоит столкнуться в будущем. Эти инструменты не только дополняют, но и обогащают опыт обучающихся, позволяя им взаимодействовать с моделированным внешним миром и заменяя реальные производственные и жизненные сценарии. [6,9].

Виртуальные симуляторы являются отдельным направлением симуляционной подготовки в медицине.

До недавнего времени основой практической подготовки офтальмологов были непосредственное участие в лечебно-диагностическом процессе и работа в WETLAB. Эти методы, хоть и эффективные, существенно увеличивали время обучения и имели ограничения для отработки конкретных диагностических и хирургических процедур. Внедрение симуляторов в образовательный процесс предлагает новые возможности, недостижимые в рамках традиционного подхода. Симуляторы позволяют обучающимся замедлять или останавливать процесс решения задачи для обсуждения и анализа, а также настраивать параметры учебных сценариев для фокусировки на развитии специфических навыков с учетом индивидуальных потребностей. Система записывает все действия в процессе занятий, создавая обширную базу данных для анализа и оценки результатов обучения [2, 10]. Использование VR-симуляторов не ограничивается количеством сессий, позволяя

пользователям проводить столько тренировок, сколько необходимо для достижения желаемых результатов, будь то 5, 10, 20 или даже 100 и более раз. Дополнительно, в такие тренажеры можно интегрировать систему оценки, что позволяет отслеживать прогресс обучения.

VR-технологии способны визуализировать и детально демонстрировать сложные процессы, облегчая понимание их механизмов. Виртуальные тренажеры становятся эффективным инструментом для обучения сотрудников работы с дорогостоящим или потенциально опасным оборудованием, исключая риски для здоровья и безопасности, а также угрозу повреждения оборудования или возникновения экстренных ситуаций.

Благодаря возможности погружения в реалистичные сценарии, VR значительно ускоряет процесс обучения, демонстрируя высокую эффективность усвоения материала по сравнению с традиционными методами. Создание ассоциативных связей между теорией и практикой в виртуальном пространстве способствует лучшему усвоению и применению новых знаний.

Цель исследования. Анализ процесса обучения на VR-симуляторе для освоения техники факоэмульсификации в ходе операции по удалению катаракты представляет собой важное исследование. Этот анализ позволяет оценить эффективность виртуальной реальности в подготовке специалистов к выполнению сложных медицинских процедур, минимизируя риски для пациентов и улучшая качество образовательного процесса.

Материалы и методы. В клинике DMC под руководством доктора Максудовой за период с 2021 по 2023 год было организовано обучение двадцати врачей из разных регионов республики методу факоэмульсификации катаракты с использованием виртуальной симуляционной системы EYESI-CAT, произведённой компанией VRmagic в Германии. Эта виртуальная платформа оснащена сенсорным экраном, макетом головы и глаза, двумя наконечниками, которые под стереомикроскопом трансформируются в необходимые хирургические инструменты, а также многофункциональную педалью управления.

Курс обучения длился две недели и состоял из теоретической и практической частей. Теоретический блок включал в себя шесть лекций, посвящённых клинической анатомии глаза и обсуждению ключевых моментов операции по удалению катаракты методом факоэмульсификации. Практическая часть была разделена на две группы упражнений, направленных на отработку определённых навыков: первая группа включала упражнения по навигации в передней камере и капсульном мешке, бимануальную навигацию и антитреморные тренировки; вторая группа фокусировалась на более сложных аспектах, таких как капсулорексис, управление осложнениями,

факодеструкция и имплантация интраокулярной линзы.

Упражнения усложнялись по мере продвижения обучающихся, требуя более высокого уровня мастерства и точности. Оценка производилась по балльной системе от 0 до 100, где учитывался процент выполненных заданий, а также штрафы за ошибки, включая повреждение структур глаза и превышение времени выполнения. Обучающимся предоставлялось неограниченное количество попыток для достижения идеального выполнения упражнений в соответствии со стандартами, необходимыми для перехода к следующему этапу обучения.

Результаты и обсуждение. Анализ исследования демонстрирует различия в количестве попыток и успешности выполнения упражнений на VR-симуляторе среди обучаемых.

1. Навигация в передней камере: Курсантам требовалось от 140 до 870 попыток, с процентом успешности от 55% до 85%. Это указывает на значительный разброс в уровне навыков и скорости обучения среди обучающихся.

2. Навигация в капсульном мешке: Здесь количество попыток колеблется от 86 до 568, с более высоким процентом успешности — от 82% до 97%. Это может свидетельствовать о более высокой эффективности обучения для этого конкретного навыка.

3. Бимануальная навигация: Необходимость от 140 до 870 попыток с успешностью от 61% до 77% подчёркивает сложность одновременного управления двумя инструментами, что является ключевым навыком для офтальмологической хирургии.

4. Антитреморные упражнения: Для этого упражнения потребовалось от 15 до 250 попыток, с успешностью от 63% до 80%. Наличие нулевого количества неуспешных попыток в некоторых случаях может свидетельствовать о высокой эффективности тренировок в уменьшении тремора рук.

В целом, результаты исследования отражают важность индивидуального подхода в обучении и возможность VR-симуляторов предоставлять множество попыток для отработки навыков, что является ключом к успешному овладению сложными техниками, такими как факоэмульсификация катаракты.

При переходе к упражнениям, имитирующим конкретные этапы операции по удалению катаракты, количество попыток, необходимых курсантам, заметно уменьшилось, что свидетельствует об их прогрессе и улучшении навыков.

— Осложнённый капсулорексис: Для освоения этого упражнения курсантам потребовалось от 41 до 632 попыток, с процентом успешности от 63% до 85%. Эти данные показывают, что, несмотря на сложность задачи, большинство участников смогли достичь высокого уровня мастерства.

— Факодеструкция: Количество попыток для освоения этой процедуры варьировалось

от 125 до 435, с успешностью от 37% до 86%. Разброс в проценте успешных попыток подчёркивает различия в индивидуальной способности курсантов к освоению этой техники.

– Ирригация и аспирация: Здесь было зафиксировано меньшее количество попыток (от 120 до 178), с процентом успешности от 72% до 75%. Это может указывать на то, что данные этапы операции были легче для понимания и выполнения курсантами.

– Имплантация ИОЛ: На этом заключительном этапе требовалось наименьшее количество попыток (от 40 до 95), при этом успешность составила 87% как в нижнем, так и в верхнем пределе. Высокий процент успешных попыток говорит о том, что к этому этапу обучения, курсанты уже хорошо освоили необходимые навыки.

В целом, наблюдается улучшение уровня квалификации и уверенности курсантов в выполнении специфических операционных процедур, что подтверждает эффективность использования VR-симуляторов в обучении офтальмологическим техникам.

Анализ исследования выявил, что в начале обучения на VR-симуляторе, особенно при выполнении начальных упражнений, таких как навигация в передней камере, капсульном мешке, бимануальная навигация и антитреморные задания, наблюдался значительный разброс в количестве попыток среди участников – от 140 до 870. При этом до 45% попыток оказывались неуспешными.

Однако с прогрессом обучения, по мере того как слушатели осваивали технику работы внутри глаза и бимануальную технику, количество необходимых для успешного выполнения попыток начало снижаться. Это свидетельствует о росте уровня навыков и уверенности курсантов в выполнении специализированных манипуляций.

К моменту выполнения завершающих упражнений, таких как имплантация ИОЛ, количество попыток значительно уменьшилось – до 40–95 раз, а процент неуспешных попыток сократился до 11–23%. Это указывает на значительное улучшение мастерства и эффективности обучения благодаря практике на симуляторе.

Таким образом, исследование демонстрирует, что систематическое обучение на VR-симуляторе способствует значительному улучшению навыков офтальмологов, сокращая количество ошибок и повышая эффективность выполнения сложных хирургических процедур.

Это наблюдение подчёркивает важность и эффективность практики на VR-симуляторах в процессе обучения офтальмологическим операциям. Начальный разброс в количестве попыток между врачами с различным уровнем опыта указывает на то, что VR-обучение представляет индивидуализированный подход, позволяя каждому участнику развиваться собственным темпом.

Ключевым моментом является то, что к концу двухнедельного курса различия в навыках между врачами существенно сократились, демонстрируя выравнивание уровня квалификации. Это свидетельствует о высокой адаптивности и эффективности симуляционных тренировок в равнении навыков к стандартному уровню, необходимому для выполнения факоэмульсификации.

Таким образом, результаты исследования ещё раз подтверждают ценность многократных практических занятий на симуляторе в формировании и улучшении хирургических навыков, позволяя в короткие сроки подготовить специалистов к выполнению операций на высоком уровне.

Заключение. Анализ подтверждает растущее значение симуляторов в сфере профессионального образования, где они выступают в качестве важного инструмента активного и интерактивного обучения. Их роль в повышении качества профессионального образования и обучения становится всё более значимой благодаря применению современных информационных технологий, которые усиливают их образовательный потенциал.

Симуляторы позволяют воссоздать профессиональные ситуации с высокой степенью реалистичности, что особенно ценно в условиях, где практический опыт труднодоступен или связан с высокими рисками. Это даёт обучающимся возможность проходить через процесс проб и ошибок в безопасной среде, что способствует глубокому пониманию и освоению профессиональных навыков.

Таким образом, профессиональные симуляторы не только способствуют накоплению практического опыта, но и играют ключевую роль в процессе профессиональной идентификации учащихся, предоставляя им свободу для экспериментов, самостоятельного поиска решений и формирования профессиональной уверенности.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Абзалиев К.Б., Данияров Н.Б., и др. Сроки формирования навыков у хирургов по вязанию узлов. Виртуальные технологии в медицине. 2018;2 (20): 21–22.
2. Аржиматова Г.Ш., Слонимский А.Ю., и др. Возможности виртуального симулятора EYESI в системе подготовки и повышения квалификации врачей-офтальмологов Конференция/IV съезд РОСОМЕД-2015:22–28. DOI: https://doi.org/10.46594/2687-0037_2023_1_1588
3. Захарова Л.Н. и др. Организационная культура индустриальных колледжей России, Китая и Ирана. Вопросы образования. 2020;3:234–254.
4. Дудырев Ф.Ф., Максименкова О.В. Симуляторы и тренажеры в профессиональном образовании. *Voprosy obrazovaniya/Educational Studies Moscow*. 2020;3:110–136.
5. Ключко В.И., Кушнир Н.В., и др. Технологии виртуальной реальности. Научные труды КубГТУ. 2016;15: 94–104.

6. Кумова С. В., Лунев И. А., и др. Разработка офтальмологического тренажера для обучения хирургии катаракт. Саратовский научно-медицинский журнал. 2017; 13 (2): 417–420.
7. Мартынова Н. А., и др. (2018) Медицинские тренажеры как базис для отработки хирургических навыков// Здоровье и образование в XXI веке. № 1. С. 108–113. DOI: <http://dx.doi.org/10.26787/nydha-2226-7425-2018-20-1-108-113>
8. Палевская С. А., Тактаров В. Г. Современные симуляторы и тренажеры для подготовки медицинской сестры// Материалы IV съезда РОСОМЕД (Москва, 2015 г.). <https://rosomed.ru/theses/> С. 158.
9. Свистунов А. А. (ред.) (2013) Симуляционное обучение в медицине. М.: МГМУ им. И. М. Сеченова. 2013: 288.

МУЛЬТИМОДАЛЬНЫЙ ПОДХОД К ИССЛЕДОВАНИЮ ПЕРЕДНЕГО ОТРЕЗКА ГЛАЗА ПРИ ВТОРИЧНЫХ КЕРАТОЭКТАЗИЯХ

Исмаилова Д. Ф.¹, Камилов Х. М.², Касимова М. С.³, Хамраева Г. Х.⁴

1. Самостоятельный соискатель кафедры офтальмологии, Центра развития профессиональной квалификации медицинских работников, i-diana@mail.ru, +998(90)1767976, <https://orcid.org/0000-0002-7374-0574>
2. Доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой офтальмологии Центра развития профессиональной квалификации медицинских работников, x.kamilov45@mail.ru, +998(90)1767976, <https://orcid.org/0000-0002-7250-8159>
3. Доктор медицинских наук, профессор кафедры офтальмологии Центра развития профессиональной квалификации медицинских работников, kms-67@mail.ru, +998(90)187 27 06, <https://orcid.org/0000-0002-2883-3923>
4. Доктор медицинских наук, доцент кафедры офтальмологии Центра развития профессиональной квалификации медицинских работников, gavhar08021982@mail.ru, +998(90)319 97 23, <https://orcid.org/0000-0002-9375-5482>

Аннотация. Актуальность. Вторичные кератоэктазии – это группа заболеваний роговицы, характеризующихся ее истончением и выпячиванием. Они могут возникать после различных травм, воспалительных заболеваний, хирургических вмешательств и других факторов. Ранняя диагностика и оценка степени тяжести вторичных кератоэктазий имеют решающее значение для выбора оптимальной тактики лечения и прогнозирования зрительных функций. Мультимодальное исследование переднего отрезка глаза позволяет получить комплексную информацию о состоянии роговицы. Комбинируя данные различных методов исследования, можно повысить точность диагностики и оценки вторичных кератоэктазий. **Цель исследования.** Оценить эффективность мультимодального подхода к исследованию переднего отрезка глаза при вторичных кератоэктазиях, развившихся после рефракционных операций. **Материалы и методы.** В исследование были включены 73 пациента (110 глаз) с кератоэктазиями, которые развились после рефракционных операций, с 2012 года по 2022 год. Всем пациентам проводили комплексное офтальмологическое обследование, включающее: визометрию, офтальмоскопию, биомикроскопию. Мы провели скрининг передней и задней поверхностей роговицы с использованием кератотопографа «Pentacam», оптическую когерентную томографию (ОКТ) на аппарате Tomeu и эндотелиальную микроскопию на автоматизированном бесконтактном микроскопе Tomeu EM 400. **Результаты и заключения.** Результаты кератотопографии показали аномалии в форме роговицы, такие как асимметрия, нерегулярность. При ОКТ обнаружено утоньшение и выпуклость роговицы, что характерно для вторичной кератоэктазии. С помощью эндотелиальной микроскопии определены аномалии в структуре эндотелия. На основании сравнения информативности и чувствительности методик был разработан алгоритм диагностических мероприятий, включающий кератотопографию (чувствительность 94%), ОКТ (чувствительность 92,9%) и эндотелиальную микроскопию (чувствительность 92%).

Ключевые слова: роговица, кератоконус, кератоэктазия, вторичная кератоэктазия.

Для цитирования:

Исмаилова Д. Ф., Камилов Х. М., Касимова М. С., Хамраева Г. Х. Мультимодальный подход к исследованию переднего отрезка глаза при вторичных кератоэктазиях. Передовая Офтальмология. 2024; 8(2):69-73.

ИККИЛАМЧИ КЕРАТОЭКТАЗИЯДА КЎЗНИНГ ОЛД СЕГМЕНТИНИ ЎРГАНИШДА МУЛЬТИМОДАЛ ЁНДАШУВ

Исмаилова Д.Ф.¹, Камилов Х.М.², Касимова М.С.³, Хамраева Г.Х.⁴.

1. Офтальмология кафедраси мустақил изланувчиси, Тиббиёт ходимларининг касбий малакасини ривожлантириш маркази, i-diana@mail.ru, +998(90) 1767976, <https://orcid.org/0000-0002-7374-0574>
2. Тиббиёт фанлари доктори, Офтальмология кафедраси мудири, профессор, Тиббиёт ходимларининг касбий малакасини ривожлантириш маркази x.kamilov45@mail.ru, +998(90)1767976, <https://orcid.org/0000-0002-7250-8159>
3. Тиббиёт фанлари доктори, Офтальмология кафедраси профессори, Тиббиёт ходимларининг касбий малакасини ривожлантириш маркази, kms-67@mail.ru, +998(90)187 27 06, <https://orcid.org/0000-0002-2883-3923>
4. Тиббиёт фанлари доктори, Офтальмология кафедраси доценти, Тиббиёт ходимларининг касбий малакасини ривожлантириш маркази, gavhar08021982@mail.ru, +998(90)319 97 23, <https://orcid.org/0000-0002-9375-5482>

Аннотация. Долзарблиги. Иккиламчи кератоэктазия – шох парданинг ингичкалаши ва олдинга чиқиши билан ажралиб турадиган касалликлар гуруҳи. Улар турли жароҳатлар, яллиғланиш касалликлари, жарроҳлик аралашувлар ва бошқа омиллардан кейин пайдо бўлиши мумкин. Иккиламчи кератоэктазияларнинг эрта ташхиси ва оғирлигини баҳолаш оптимал даволаш тактикасини танлаш ва кўриш функцияларини башорат қилиш учун жуда муҳимдир. Кўзнинг олд сегментини мультимодал текшириш шох парданинг ҳолати ҳақида тўлиқ маълумот олиш имконини беради. Турли тадқиқот усулларида олинган маълумотларни бирлаштириб, иккиламчи кератоэктазияларни ташхислаш ва

баҳолашнинг аниқлигини ошириш мумкин. **Тадқиқот мақсади.** Рефракцион операциядан кейин ривожланган иккиламчи кератоэктазияларда кўзнинг олд қисмини ўрганишга мультимодал ёндашувнинг самарадорлигини баҳолаш. **Материаллар ва усуллар.** Тадқиқотга рефракцион операциядан кейин ривожланган кератоэктазияли 73 бемор (110 кўз) киритилган. Барча беморлар кенг қамровли офтальмологик текширувдан ўтдилар, жумладан: визометрия, офтальмоскопия, биомикроскопия. Биз пентакам кератотопограф ёрдамида шох парданинг олд ва орқа юзаларини скрининг қилдик. Бундан ташқари, оптик когерент томография (ОКТ) ва автоматлаштирилган контактсиз эндотелиал микроскопияни ўтказдик. **Натижалар ва хулоса.** Кератотопография натижалари шох парда шаклида ассиметрия, тартибсизлик каби аномалликларни кўрсатди. ОКТда шох парданинг юпқалашиши ва бўртиб чиқиши аниқланди, бу иккиламчи кератоэктазия учун хосдир. Эндотелий тузилишидаги аномалиялар эндотелиал микроскоп ёрдамида аниқланди. Усулларнинг сезгирлигини таққослаш асосида диагностика алгоритми ишлаб чиқилди, бунда кератотопография (сезгирлик 94%), ОКТ (сезгирлик 92,9%) ва эндотелиал микроскопия (сезгирлик 92%) ташкил этди.

Калит сўзлар: шох парда, кератоконус, кератоэктазия, иккиламчи кератоэктазия.

Иқтибос учун:

Исмаилова Д. Ф., Камиллов Х. М., Касимова М. С., Хамраева Г. Х. Иккиламчи кератоэктазияда кўзнинг олд сегментини ўрганишда мультимодал ёндашув. Илғор Офтальмология. 2024; 8(2):69-73.

A MULTIMODAL APPROACH TO THE STUDY OF THE ANTERIOR SEGMENT OF THE EYE IN SECONDARY KERATOECTASIA

Ismailova D.F.¹, Kamilov Kh.M.², Kasimova M. S.³, Khamraeva G.Kh.⁴

1. Independent applicant, Department of Ophthalmology Center for the Development of Professional Qualifications of Medical Workers-diana@mail.ru,+998(90) 1767976, <https://orcid.org/0000-0002-7374-0574>
2. Doctor of Medical Sciences, Professor, Head of the Department of Ophthalmology, Center for the Development of Professional Qualifications of Medical Workers, x.kamilov45@mail.ru,+998(90)1767976, <https://orcid.org/0000-0002-7250-8159>
3. Doctor of Medical Sciences, Professor of the Department of Ophthalmology, Center for the Development of Professional Qualifications of Medical Workers, kms-67@mail.ru, +998(90)187 27 06, <https://orcid.org/0000-0002-2883-3923>
4. Doctor of Medical Sciences, Associate Professor of the Department of Ophthalmology, Center for the Development of Professional Qualifications of Medical Workers, gavhar08021982@mail.ru, +998(90)319 97 23, <https://orcid.org/0000-0002-9375-5482>

Annotation. Relevance. Secondary keratoectasia is a group of diseases of the cornea characterized by its thinning and protrusion. They can occur after various injuries, inflammatory diseases, surgical interventions and other factors. Early diagnosis and assessment of the severity of secondary keratoectasias are crucial for choosing the optimal treatment tactics and predicting visual functions. A multimodal examination of the anterior segment of the eye allows you to obtain comprehensive information about the condition of the cornea. By combining data from various research methods, it is possible to improve the accuracy of diagnosis and assessment of secondary keratoectasias. **The purpose of the study.** To evaluate the effectiveness of a multimodal approach to the study of the anterior segment of the eye in secondary keratoectasias that developed after refractive surgery. **Materials and methods.** The study included 73 patients (110 eyes) with keratoectasias that developed after refractive surgery, from 2012 to 2022. All patients underwent a comprehensive ophthalmological examination, including: visometry, ophthalmoscopy, biomicroscopy. We performed screening of the anterior and posterior surfaces of the cornea using a Pentacam keratopograph. In addition, we performed optical coherence tomography (OCT) on a Tomey device and endothelial microscopy on an automated Tomey EM 400 contactless microscope. **Results and conclusions.** The results of keratopography showed abnormalities in the shape of the cornea, such as asymmetry, irregularity. In OCT, thinning and bulging of the cornea were found, which is typical for secondary keratoectasia. Anomalies in the structure of the endothelium were determined using endothelial microscopy. Based on a comparison of the information content and sensitivity of the techniques, an algorithm of diagnostic measures was developed, including keratopography (sensitivity 94%), OCT (sensitivity 92.9%) and endothelial microscopy (sensitivity 92%).

Key words: cornea, keratoconus, keratoectasia, secondary keratoectasia.

For citation:

Ismailova D. F., Kamilov Kh.M., Kasimova M. S., Khamraeva G.Kh. A multimodal approach to the study of the anterior segment of the eye in secondary keratoectasia. Advanced Ophthalmology. 2024; 8(2):69-73.

Актуальность. Вторичные кератоэктазии — это группа заболеваний роговицы, характеризующихся ее истончением и выпячиванием. Они могут возникать после различных травм, воспалительных заболеваний, хирургических вмешательств и других факторов. Ранняя диагностика и оценка степени тяжести вторичных кератоэктазий имеют решающее значение для выбора оптимальной тактики лечения и прогнозирования зрительных функций. Мультимодальное исследование переднего отрезка глаза позволяет получить комплексную информацию о состоянии роговицы. Комбинируя данные различных методов исследования, можно повысить точность

тазий имеют решающее значение для выбора оптимальной тактики лечения и прогнозирования зрительных функций. Мультимодальное исследование переднего отрезка глаза позволяет получить комплексную информацию о состоянии роговицы. Комбинируя данные различных методов исследования, можно повысить точность

диагностики и оценки вторичных кератозктазий. В данном контексте актуально применять современные методы исследования передней части глаза, включая кератотопографию, переднюю оптическую когерентную томографию и эндотелиальную микроскопию [2, 4, 5].

Эти методы позволяют получить точную и объективную информацию о структуре и поверхности роговицы, а также ее толщине. С помощью этих методов можно обнаружить изменения, определить их характер и степень, а также отслеживать динамику и прогнозировать результаты лечения. Такой подход особенно важен для выбора наиболее эффективной стратегии лечения и контроля за пациентами на разных стадиях лечебного процесса [1, 3, 6].

Цель исследования. Оценить эффективность мультимодального подхода к исследованию переднего отрезка глаза при вторичных кератозктазиях, развившихся после рефракционных операций.

Материалы и методы исследования. В исследование были включены 73 пациента (110 глаз) с кератозктазиями, которые развились после рефракционных операций, с 2012 года по 2022 год. Возраст больных варьировал от 22 до 64 лет, из них женщины составили 36 человек, мужчины – 37. У 45 пациентов было выявлено развитие кератозктазии на оба глаза и у 28 пациентов только на одном глазу. Кератотопография роговицы: проведен расширенный скрининг передней и задней поверхностей роговицы с помощью кератотопографа «Pentacam». Передняя оптическая когерентная томография (ОКТ) проведена на аппарате TOMEY (Япония). Эндотелиальная микроскопия проведена на автоматизированном бесконтактном микроскопе TOMEY EM 400. Обработка данных осуществлялась на персональном компьютере с использованием программных пакетов IBM SPSS Statistics 23,0.

Результаты и обсуждение. При обследовании рефракции у больных до рефракционных операций выявлена миопия легкой степени в 9% (10 глаз)

случаев, средней степени в 17,2% (19 глаз), высокой степени в 30,9% (34 глаз), миопический астигматизм средней степени в 18,1% (20 глаз), высокой степени в 24,5%.

В 70 случаях была проведена операция LASIK, в 3 – фоторефракционная кератэктомия. После операции показатели авторефрактометрии изменились до эметропии и миопии слабой степени.

У обследуемого контингента больных через определенное время развилась вторичная кератозктазия, при этом заболевание у 16 пациентов развилось в течение 1 года, у 46 в течение от 2 до 10 лет, у 11 пациентов от 11–17 лет.

При первичном обращении больные с кератозктазиями жаловались на ухудшение зрения в 95,4% случаев (105 глаз), покраснение глаз в 87,2% (96 глаз), аллергические реакции в 34,5% (38 глаз) и непереносимость очковой коррекции в 89% (98 глаз) случаев.

При визометрии острота зрения (ОЗ) в 84,5% случаев (93 глаз) до операции составила в среднем 0,04–0,09, в 13,6% (15 глаз) – 0,1–0,2, лишь в 1,8% (2 глаза) случаев – 0,3–0,6.

После кераторефракционных операций ОЗ в 40% (44 глаз) случаев улучшилась до 0,9–1,0, в 32,7% (36 глаз) до 0,7–0,8, в 15,4% (17 глаз) до 0,5–0,6 и в 10% (11 глаз) до 0,3–0,4. При этом ОЗ не изменилась в 1,8% (2 глаза) случаев (таблица 1).

Изменение остроты зрения через определенное время после рефракционных операций от 0,01 до 0,09 выявлено в 52,7% случаев, от 0,1 до 0,2 в 22,7%, от 0,3 до 0,4 в 11,8%, от 0,5 до 0,6 в 4,5%, от 0,7 до 0,8 в 8,18%. При этом ОЗ выше 0,9 не выявлена.

При авторефрактометрии у больных с кератозктазиями выявлена миопическая рефракция в 38,1% случаев, миопический астигматизм средней степени в 31,8%, а также высокой степени в 30% случаев.

После проведения рефракционных операций в роговице происходит уплощение радиуса кривизны, что влечет за собой увеличение механических напряжений в строме роговицы. Эти напря-

Таблица 1. Динамика остроты зрения у больных с рефракционными аномалиями до и после операции

Острота зрения	До операции (n=110)		После операции (n=110)		Через определенное время после операции, при развитии керато-эктазии (n=110)	
	Абс.	%	Абс.	%	Абс.	%
0,01-0,09	93	84,5	-	-	58	52,7
0,1-0,2	15	13,6	2	1,8	25	22,7
0,3-0,4	1	0,9	11	10	13	11,8
0,5-0,6	1	0,9	17	15,4	5	4,5
0,7-0,8	-	-	36	32,7	9	8,18
0,9-1,0	-	-	44	40	-	-

Примечание: * – различия относительно данных контрольной группы значимы (*- p<0,05).

Таблица 2. Данные кератотопографии больных с кератоктазией

Показатели	1-группа (больные с кератоктазией)	2-группа (здоровые люди)
K1 (в диоптриях)	48,2±1,2*	43,3±1,66
K2 (в диоптриях)	47,3±3,3*	42,35±1,77
K Max (в диоптриях)	49,3±2,6*	43,4±1,65
Толщина в самой тонкой точки	469,4±13,2*	545,73±15,9
Расстояние от апекса до самой тонкой точки	0,92±0,65*	0,66±0,7
Минимальный радиус кривизны роговицы(мм)	6,3±0,22*	7,72±0,35
Индекс прогрессии, min	1,93±1,05*	0,55±1,01
Индекс прогрессии, средней	2,16±2,8*	0,88±1,5
Индекс прогрессии max	2,36±1,62*	0,93±1,4

Примечание: * – различия относительно данных контрольной группы значимы (*- p<0,05).

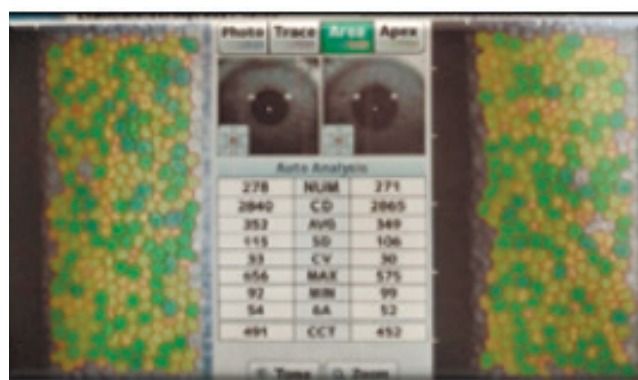
жения могут приводить к возникновению эктазий.

В таблице 2 приведены показатели кератотопографии в сравниваемых группах.

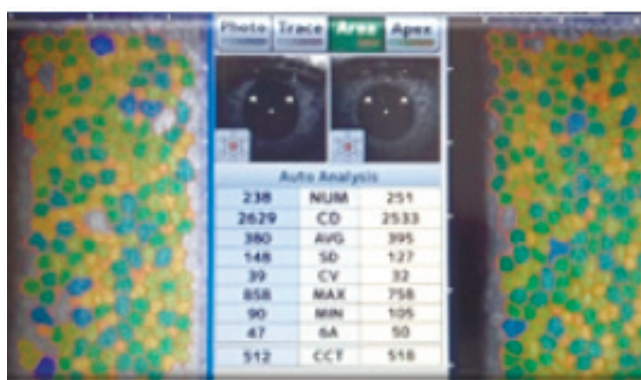
Сравнивая результаты между двумя группами, можно заметить, что в группе больных с кератоктазией наблюдаются повышенные значения показателей K1, K2 и K max по сравнению со здоровыми людьми. Это указывает на изменение формы роговицы и наличие кератоктазии. Также толщина в самой тонкой точке у больных оказалась ниже на 14%, по сравнению с данными 2 – группы. Дополнительно, данные показывают, что расстояние от

ектазией и подчеркивают важность использования кератотопографии для диагностики и мониторинга данного заболевания.

При оптической когерентной томографии выявлено истончение и эктазия роговицы. Данные кератотопографии подтвердили наличие кератоктазии. При этом центральная толщина роговицы (Min) в начальных стадиях заболевания составила 470,4±18,4 мкм, в развитой стадии заболевания 412±26,2 мкм. Разница между наименьшей толщиной роговицы с наибольшей толщиной (Min-Max) составила 105±6,7 мкм. Соотношение средней толщины роговицы в верхнем и нижнем



а)



б)

Рис. 1. а) Результаты эндотелиальной микроскопии в норме. б) Результаты при кератоконусе. Видны умеренный полимегатизм, плеоморфизм и темные зоны потери эндотелиальных клеток.

апекса до самой тонкой точки у больных с кератоктазией также оказалось больше на 39,3%, чем у здоровых людей. Сравнивая радиус кривизны роговицы, можно отметить, что у больных он меньше на 18,4% по сравнению со здоровыми людьми. Это свидетельствует о выпуклой форме роговицы у больных с кератоктазией.

Анализ индекса прогрессии показал, что он выше у больных 1-группы в 3,5 раза, чем у здоровых людей. Это указывает на прогрессирующий характер кератоктазии.

Полученные данные подтверждают наличие изменений в форме роговицы у пациентов с керато-

отделе соответственно (S-I) 68±4,8 мкм.

При исследовании с применением эндотелиальной микроскопии получены следующие результаты. Наиболее выраженные изменения наблюдались в области роговицы, вовлеченной в эктатический процесс. В 15 случаях в эпителиальном слое имелись различные варианты эпителиопатии, характеризующиеся увеличением числа гиперрефлексирующих клеток, их деформацией и ступеванностью границ, десквамацией эпителиоцитов. В 16 случаях в базальном эпителии определялась деформация формы клеток. Также определялись небольшие зоны, в которых

Таблица 3. Результаты эндотелиальной микроскопии в сравниваемых группах

Показатели	Показатели больных с кератоконусом (n=12 глаз)	Показатели здоровых лиц (n=10 глаз)
NUM	207±9,4*	281,4±14,78
CD	1189±91,9*	2863,7±54,29
AVG	397±16,2*	349,8±7,1
SD	172,8±13,3*	126,7±7,9
CV	43,1±1,6*	36,3±1,75
MAX	1266±77,1*	819,9±48,4
MIN	91,3±6,3	95,5±3,5
6A	38,1±1,9*	46,5±2,2
ССТ	479,3±12,82*	501,8±11,8

Примечание: * – различия относительно данных контрольной группы значимы (*- p<0,05).

базальный эпителий отсутствовал.

В таблице 3 приведены показатели эндотелиальной микроскопии в сравниваемых группах.

При кератоконусе средняя потеря клеток эндотелия составила 65% от нормы, при этом средняя плотность эндотелиальных клеток (ПЭК) составила 1189±91,9 клеток/мм², при норме 2863,7±54,29 кл/ мм². Это на 58,5% ниже от нормы.

Сравнительные исследования роговицы с помощью эндотелиальной микроскопии показали, что количество эндотелия (NUM) у больных с кератоконусом снизилось на 26,3% по сравнению с контрольной группой. Количество исследуемого эндотелия на 1 мм² (CD) уменьшилось на 11,8% по сравнению с контрольной группой. Коэффициент флюктуационной зоны исследуемого эндотелия (CV) на 15,7% выше у пациентов с кератоконусом чем в контрольной группе.

Центральная толщина роговицы у больных с кератоконусом составила 479,3±12,82 Нм², это на 4,5% меньше по сравнению с контрольной группой. Постепенное снижение плотности эндотелиальных клеток после операции может свидетельствовать о дистрофических изменениях на

роговице и развитии кератоконуса.

Выводы. Мультимодальный подход к исследованию переднего отрезка глаза при вторичных кератоконусах включает анализ множества параметров, таких как авторефрактометрия, визометрия, кератотопография, оптическая когерентная томография и эндотелиальная микроскопия. Эти методы позволяют определить характеристики рефракции, остроты зрения, формы роговицы, толщины роговицы, состояния эпителия и эндотелия.

Анализ кератотопографии показал, что у больных с кератоконусом наблюдаются изменения в форме роговицы и повышенные значения радиуса кривизны. Индекс прогрессии кератоконуса у больных оказался выше, что указывает на прогрессирующий характер заболевания.

Эндотелиальная микроскопия показала изменения в эндотелии роговицы у больных с кератоконусом. Количество и плотность эндотелиальных клеток оказались ниже у больных, что свидетельствует о потере функциональности эндотелия.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Камиллов Х. М., Касимова М. С., Хамраева Г. Х., Исмаилова Д. Ф. Роль эндотелиальной микроскопии роговицы при диагностике кератоконуса. Передовая офтальмология. 2023;1(1):87–91. <https://doi.org/10.57231/ogs.2023.1.1.020>
2. Asroui, L., Mehanna, C.J., Salloum, A., Chalhoub, R.M., Roberts, C.J., Awwad, S. T. Of zone averages compared to single point measurements of maximal curvature in keratoconus. Am J Ophthalmol. 2021;221(1):226–34. <https://doi.org/10.1016/ogs.2020.08.011>
3. Belin, M.W., Duncan, J. K. Keratoconus: the ABCD grading system. Klin MonblAugenheilkd. 2016;233(6):701–7. <https://doi.org/10.1055/s-0042-100626>
4. Duncan, J.K., Belin, M.W., Borgstrom, M. Assessing progression of keratoconus: novel tomographic determinants. Eye Vis. 2016;3(1):6. <https://doi.org/10.1186/s40662-016-0038-6>
5. Belin, M.W., Alizadeh, R., Torres-Netto, E., Hafezi, F., Ambrósio, R., Pajic, B. P. Determining progression in ectatic corneal disease. Asia-Pacific J Ophthalmol. 2020;9(6):541–8. <https://doi.org/10.1097/APO.0000000000000333>
6. Pinheiro-Costa, J., et al. Increased choroidal thickness in keratoconus patients: perspectives in the disease pathophysiology. J Ophthalmol. 2019;245. <https://doi.org/10.1155/2019/2453931>

A – ПАТТЕРН-КОСОГЛАЗИЕ У ДЕТЕЙ

Каланходжаева Д. Б.¹, Бабаджанова Л. Д.², Махмудова Д. Т.³, Икромова И. Ш.⁴

1. Докторант 3 курса кафедры офтальмологии, детской офтальмологии Ташкентского педиатрического медицинского института, durdonakd@list.ru, <https://orcid.org/0000-0003-1738-1930>
2. Кандидат медицинских наук, доцент кафедры офтальмологии, детской офтальмологии Ташкентского педиатрического медицинского института, врач офтальмолог клиники «Тиббиет Дунеси», lola.janon@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-3219-4837>
3. Ассистент кафедры офтальмологии, детской офтальмологии Ташкентского педиатрического медицинского института, dts_2005@bk.ru, <https://orcid.org/0000-0002-7555-2120>
4. Магистрант 2 курса кафедры офтальмологии, детской офтальмологии Ташкентского педиатрического медицинского института, irodaikromova2@gmail.com

Аннотация. Актуальность. Известно несколько видов паттерн косоглазиев, характеризующиеся увеличением горизонтального отклонения при совершении вертикальных движений. Наиболее распространенные паттерны – А или V встречаются в 15–25% всех случаев горизонтального косоглазия. Косоглазие А-типа, в приведении может быть вызвано гиперфункцией верхней косой мышцы и гипофункцией нижней косой мышцы или смещением мышечных склеральных прикреплений прямых мышц и орбитальными аномалиями. **Цель исследования.** Анализ хирургической коррекции А паттерн косоглазия у детей. **Материалы и методы.** Нами был проведен проспективный анализ 35 детей (70 глаз) с А- Паттерн. Пациенты были разделены на 2 группы. Первую группу составили 15 детей (30 глаз) с гиперфункцией верхней косой мышцы, где проведена задняя тенотомия верхней косой мышцы. Во второй группе 20 детей (40 глаз) выполнялась горизонтальная транспозиция экстраокулярных мышц. **Результаты и заключение.** В первой группе (30 глаз) с гиперфункцией верхней косой мышцы, задняя тенотомия верхней косой мышцы устранила А-паттерн в 96% случаев, в 4% случаев наблюдалось его ослабление. Андерация устранена в 98% случаев. Во второй группе (40 глаз) без гиперфункции верхней косой, где выполнялась одномоментно устранение горизонтальной девиации с их транспозицией-вертикальный компонент устранен в 89%, в 19% наблюдался остаточный угол горизонтального компонента от 5–15 ПД. Применение технологии задней тенотомии в хирургии А-паттерн с гиперфункцией верхней косой мышцы устраняет вертикальную девиацию, возникающую при аддукции, не нарушая симметричного положения глаз при прямом зоре. Транспозиция горизонтальных мышц без гиперфункции верхней косой мышцы позволяет одномоментно устранить или уменьшить как вертикальный, так и горизонтальный компонент. Своевременное устранение вертикального компонента- А-паттерн у детей позволяет исправить вынужденное положение головы, позволяя избежать дополнительных вмешательств на шейный мышечный аппарат, а также влияет на формирование бинокулярного зрения.

Ключевые слова: вертикальное косоглазие, А – паттерн, гиперфункция верхней косой мышцы, задняя тенотомия верхней косой мышцы, транспозиция горизонтальных мышц.

Для цитирования:

Каланходжаева Д. Б., Бабаджанова Л. Д., Икромова И. Ш. А - паттерн-косоглазие у детей. Передовая офтальмология. 2024;8(2):74-76.

BOLALARDA A – PATTERN GILAYLIGI

Kalanxo'djaeva D.B.¹, Babajanova L. D.², Maxmudova D. T.³, Ikromova I.Sh.⁴

1. Oftalmologiya, bolalar oftalmologiyasi kafedrası 3-kurs doktoranti, Toshkent pediatriya tibbiyot instituti, durdonakd@list.ru, <https://orcid.org/0000-0003-1738-1930>
2. Tibbiyot fanlari nomzodi, Toshkent pediatriya tibbiyot instituti oftalmologiya, bolalar oftalmologiyasi kafedrasining dotsenti, «Tibbiyet dunesi» klinikasi oftalmologi, lola.janon@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-319-4837>
3. Oftalmologiya, bolalar oftalmologiyasi kafedrası assistenti, Toshkent pediatriya tibbiyot instituti,, dts_2005@bk.ru, <https://orcid.org/0000-0002-7555-2120>
4. Oftalmologiya, bolalar oftalmologiyasi kafedrası 2-kurs magistri, Toshkent pediatriya tibbiyot instituti, irodaikromova2@gmail.com

Аннотация. Долзарблиги. Вертикал harakatlarni amalga oshirishda gorizontal gilaylik kuchayishni bir nechta turlari mavjud. Eng keng tarqalgan naqshlar, A yoki V, gorizontal gilaylikni barcha holatlarining 15–25% da uchraydi. A-tipidagi strabismus, adduktsiyada, yuqori qishiq mushakning giperfunktsiyasi va pastki qishiq mushakning hipofunktsiyasi yoki to'g'ri ichak mushaklarining mushak sklera qo'shimchalarining siljishi va orbital anomaliyalar tufayli yuzaga kelishi mumkin. **Tadqiqot maqsadi.** Bolalarda A-pattern shaklini jarrohlik tuzatish tahlili. **Materiallar va usullar.** Biz A-pattern gilaylikni 35 nafar bolada (70 ko'z) prospektiv tahlilini o'tkazdik. Bemorlar 2 guruhga bo'lingan. Birinchi guruh 15 ta boladan (30 ko'z)

yuqori qishiq mushaklarning giperfunktsiyasi bo'lgan, bu erda yuqori qishiq mushakning posterior tenotomiyasi bajarilgan. Ikkinchi guruhda 20 ta bolada (40 ko'z) to'g'ri mushaklarning gorizontaal transpozitsiyasini o'tkazdi. **Natijalar va xulosa.** Birinchi guruhda (30 ko'z) yuqori qiyshiq mushakning giperfunktsiyasi bilan, posterior tenotomiyasi 96% hollarda A-patternni yo'q qildi va 4% hollarda uning zaiflashishi kuzatildi. 98% hollarda anderatciya yo'q qilinadi. Ikkinchi guruhda (40 ko'z) yuqori qiyshiq mushakning giperfunktsiyasi bo'lmagan, gorizontaal transpozitsiyasi bilan bir vaqtda bartaraf etilgan – vertikal komponent 89% da yo'q qilingan, 19% da gorizontaal komponentning qoldiq burchagi 5–15 PD kuzatilgan. Jarrohlikda posterior tenotomiyasi texnologiyasini qo'llash yuqori qiyshiq giperfunktsiyasiga ega bo'lgan pattern, to'g'ridan-to'g'ri qarash paytida ko'zlarning nosimmetrik holatini buzmasdan, adduksiya paytida yuzaga keladigan vertikal og'ishlarni yo'q qiladi. Gorizontaal motorlarning yuqori qiyshiq mushakning giperfunktsiyasiz transpozitsiyasi vertikal va gorizontaal qismlarni bir vaqtning o'zida yo'q qilish yoki kamaytirish imkonini beradi. Vertikal komponentni o'z vaqtida yo'q qilish – boshning majburiy holatini tuzatishga imkon beradi, shuningdek binokulyar ko'rishning shakllanishiga ta'sir qiladi.

Kalit so'zlar: vertical g'ilyalik, A-pattern, yuqori qiya mushakning giperfunktsiyasi, yuqori qiya mushakning orqa tenotomiyasi, gorizontaal motorlarning transpozitsiyasi.

Iqtibos uchun:

Kalankhodjaeva D.B., Babajanova L. D., Maxmudova D. T., Ikromova I. Sh. Bolalarda A – pattern g'ilyaligi. Ilg'or oftalmologiya. 2024;8(2):74-76.

A – PATTERN – STRABISM IN CHILDREN

Kalankhodjaeva D. B.¹, Babajanova L. D.², Makhmudova D. T.³, Ikromova I.Sh.⁴

1. 3rd year doctoral student of the Department of Ophthalmology, Pediatric Ophthalmology, Tashkent Pediatric Medical Institute, durdonakd@list.ru, <https://orcid.org/0000-0003-1738-1930>
2. PHD, Associate Professor of the Department of Ophthalmology, Pediatric Ophthalmology, Tashkent Pediatric Medical Institute, ophthalmologist at the «Tibbiy Dunesi» Clinic, lola.janon@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-3219-4837>
3. Assistant at the Department of Ophthalmology, Pediatric Ophthalmology, Tashkent Pediatric Medical Institute, dts_2005@bk.ru, <https://orcid.org/0000-0002-7555-2120>
4. 2nd year master's student of the Department of Ophthalmology, Pediatric Ophthalmology, Tashkent Pediatric Medical Institute, irodaikromova2@gmail.com

Annotation. Relevance. There are several types of strabismus patterns, characterized by the angle of horizontal deviation when making vertical movements. The most common patterns, A or V, occur in 15–25% of all cases of horizontal strabismus. A-type strabismus, in adduction, can be caused by hyperfunction of the superior oblique muscle and hypofunction of the inferior oblique muscle or displacement of the muscular scleral attachments by directed muscles and orbital abnormalities.

Purpose of the study. Analysis of surgical correction of strabismus in children. **Materials and methods.** We conducted a prospective analysis of 35 children (70 eyes) with A-pattern. The patients were divided into 2 groups. The first group consisted of 15 children (30 eyes) with hyperfunction of the superior oblique muscle, where posterior tenotomy of the ECM was performed. In the second group, 20 children (40 eyes) underwent horizontal transposition of the extraocular muscles.

Results and conclusion. In the first group (30 eyes) with hyperfunction of the superior oblique muscle, posterior superior oblique tenotomy eliminated the A pattern in 96% of cases, and its weakening was observed in 4% of cases. Anderation is eliminated in 98% of cases. In the second group (40 eyes) without hyperfunction of the superior oblique, where the horizontal deviation was simultaneously eliminated with their transposition – the vertical component was eliminated in 89%, in 19% a residual angle of the horizontal component was observed from 5–15 PD. Application of posterior tenotomy technology in surgery A pattern with superior oblique hyperfunction eliminates the vertical deviation that occurs during adduction without disturbing the symmetrical position of the eyes during direct gaze. Transposition of horizontal motors without hyperfunction of the superior oblique allows one to simultaneously eliminate or reduce both the vertical and horizontal components. Timely elimination of the vertical component – A pattern in children allows you to correct the forced position of the head, avoiding additional interventions on the cervical muscular system, and also affects the formation of binocular vision.

Key words: vertical strabismus, A-pattern, hyperfunction of the superior oblique muscle, posterior tenotomy of the superior oblique muscle, transposition of the horizontal motors.

For quotation:

Kalankhodjaeva D. B., Babajanova L. D., Makhmudova D. T., Ikromova I.Sh. A – pattern of strabismus in children. Advanced ophthalmology. 2024;8(2):74-76.

Актуальность. Косоглазие является заболеванием, при котором явно визуализируется грубый косметический дефект, оказывающий серьезное влияние на психику пациента. Внешний облик играет важную роль в социализации. Также было обнаружено влияние косоглазия детей на качество жизни их родителей. Своевременное устранение косоглазия

повышает самооценку пациентов, улучшает качество жизни, связанное со здоровьем, способствует социализации как детей, так и родителей.

Положение глаз в горизонтальных и вертикальных направлениях при взгляде прямо – вперед определяет норму или вид косоглазия. Чрезвычайно важной особенностью двигательного

аппарата глаза является двойственное взаимоотношение мышц- антогонизм в одних случаях и синергизм в других (агонисты, синергисты и антогонисты).

Для правильного положения глазных яблок при различном изменении направления взгляда необходимо четкое взаимодействие глазодвигательного мышечного аппарата глаза, если это нарушено тогда появляются различные виды косоглазия: горизонтальное, вертикальное или смешанное. Известно несколько видов вертикального косоглазия, называемых паттернами, характеризующиеся увеличением горизонтального отклонения при совершении вертикальных движений. Этиопатогенез их мультифакторный, может быть связан с нарушениями функций, как косых, так и прямых мышц, смещением мышечных склеральных прикреплений и орбитальными аномалиями [1,2,3,4]. Механизм паттернов на сегодняшний день остается недостаточно изученным. Наиболее распространенные паттерны – А или V встречаются в 15–25% всех случаев горизонтального косоглазия, также известны такие паттерны как Y, X, лямбда и др. Данным видам косоглазия характерно различие в девиациях отклонения при взгляде вверх и вниз от 10 ПД до 15 ПД [1,5,6,7]. Наименьшая разница в девиациях характерна для А паттерна, так как при взгляде вниз усиливается конвергенция мышц. При вращательных движениях глаз кнутри- инциклоторсия, а также кнаружи - эксциклоторсия возможно возникновение девиации – А паттерн образной формы. При этом изменяется мышечная сила, как медиальных, так и латеральных прямых мышц. Усиление медиальных и ослабление латеральных при инциклоторсии и наоборот при эксциклоторсии, то есть- ослабление медиальных и усиление латеральных прямых глазодвигательных мышц. В результате увеличивается степень как вертикального, так и горизонтального косоглазия. Косоглазие А-типа, в приведении может быть вызвано гиперфункцией верхней косой мышцей и гипофункцией нижней косой мышцей, что приводит к дисфункциональности данной группы мышц с нарушением органического баланса [5,6,7,8]. Как правило, у большинства пациентов с паттерновым косоглазием косые мышцы дисфункциональны. Это клиническое наблюдение в сочетании с теоретической конструкцией привело к обоснованному предположению, что дисфункция косых мышц является причиной паттернов «А» и «V».

Клинические признаки А паттерна: аномальное положение головы-тортиколлис, изменение угла отклонения глаза при взгляде вверх и вниз от 10–25 ПД, андерация при аддукции (отклонение глаза книзу кнутри при приведении).

Лечение при А-паттерн, как правило, хирургическое, но необходимо его корректировать только в том случае, если он значителен и если

у пациента имеется симптоматика в направлении наибольшего отклонения. Выявление паттерна и лежащего в его основе механизма имеет важное значение для планирования правильного хирургического лечения косоглазия.

На сегодняшний день известно несколько видов хирургических методик [2,8,9]. Наиболее распространенной из них является ослабление верхней косой мышцы, наряду с горизонтальной хирургией прямых мышц для коррекции горизонтального отклонения. При гиперфункции верхней косой мышцы (ВКМ) производится ее ослабление (тенотомия), если нет, то – вертикальная транспозиция горизонталомоторов [1].

Цель исследования. Анализ хирургической коррекции А паттерн косоглазия у детей. Для решения данной цели были поставлены следующие.

Материалы и методы. Исследование проводилось в глазном отделении клиники «Тиббиёт Дунёси». Нами был проведен проспективный анализ 35 детей (70 глаз) с А- Паттерн. Методы исследования: визиометрия, рефрактометрия, измерение отклонения в 9 позициях взгляда, обнаружение аномального положения головы (тортиколлис), офтальмоскопия, тест Паркса, оценка бинокулярного зрения, форцепст тест (интероперационно).

В ходе исследования нами были выявлены некоторые возможные этиологические факторы вызвавшие А паттерн: сходящийся компонент наблюдался у 21 (60%), у данных детей при взгляде вверх девиация была больше, чем при взгляде прямо и вниз. У 9 детей (43%) было уменьшение абдукции при элевации, что указывает на гипофункцию латеральной прямой мышцы. Также в ходе операции у 3 (14%) выявлено низкое прикрепление медиальной прямой, клинически проявляющееся увеличением аддукции при элевации. Гиперфункция верхней косой мышцы выявлено у 9 детей (43%), в данной категории детей клинически наблюдалась андерация – увеличение депрессии при абдукции.

А-паттерн с расходящимся компонентом был у 14 (40%) детей, проявляющийся увеличением девиации при взгляде вниз, относительно взгляда прямо и вверх: у 3(21%) наблюдалось уменьшение аддукции при взгляде вниз, что указывало на гипофункцию медиальной прямой. В ходе оперативного вмешательства у 5 (36%) выявлено низкое прикрепление латеральной прямой мышцы, что клинически проявлялось увеличением абдукции при взгляде вниз. Гиперфункция верхней косой мышцы было установлено у 6 (40%) детей – увеличение депрессии при абдукции.

Пациенты были разделены на 2 группы. Тип хирургического вмешательства определялся лежащей в основе патофизиологией и направлена на пораженную экстраокулярную мышцу [6].

В первую группу были распределены 15 детей (30 глаз) с гиперфункцией верхней косой мышцы, где проведена задняя тенотомия ВКМ. Возраст варьировал от 4–8 лет. У всех детей проявлялась андерация (отклонение глаза книзу – кнутри) при аддукции.

Вторую группу составили 20 детей (40 глаз) без гиперфункции верхней косой, где выполнялась горизонтальная транспозиция экстраокулярных мышц.

Результаты и обсуждение. Острота зрения у 19 (54%) детей составила –1,0, у 16 (46%) 0,7–0,9. Эмметропическая рефракция у 19 (54%), гиперметропическая – 11 (33%), миопическая – 5 (13%). Разница угла отклонения вертикального косоглазия варьировал от 10ПД – 25ПД. Горизонтальная девиация от 20–40 ПД с расходящимся компонентом наблюдалась у 14 (40%), сходящийся у 21 (60%). Компенсирующее положение головы (тортиколис)- подбородок вверх отмечено при эзотропии А-паттерна у 11 (52%), подбородок вниз при экзотропии у 2 (17%).

При задней тенотомии – выполняется удаление 2/3 части сухожилия от 8 до 10 мм с задней ее порции, ответственных за депрессорное действие, а передние, ответственные за инциклоторсию сохраняются, что приводит к удлинению и расслаблению депрессорных функций мышцы. интeрoпeрациoннoгo oсложнeниe нe нaблюдaлocь.

Для хорошей визуализации в ходе хирургии нами оптимизирован конъюнктивальный операционный доступ – «П»-образный разрез конъюнктивы с расширением у основания, чтобы и медиальный и латеральный края верхней прямой мышцы (ВПМ) достаточно визуализировались для ревизии возможных дополнительных ножек прикрепления сухожилия ВКМ.

Таблица 1. Транспозиция горизонталомоторов Buckley E.G1995

Величина разницы в девиации	Величинатранспозиции
10	1\4
15	1\3
20	1\2
25	1\1

При наличии паттерна с отсутствием гиперактивности косых мышц применялась транспозиция вверх или вниз горизонталомоторов. Место прикрепления мышцы должно быть смещено в сторону ослабления ее действия. Для коррекции А образной формы внутренние прямые мышцы смещается вверх к верхушке, что усиливает его эффект при взгляде вниз и ослабляет при взгляде вверх, а наружные мышцы смещается вниз к основанию. Величина транспозиции зависит от величины разницы при взглядах верх и вниз (табл. 1.)

В первой группе (30 глаз) с гиперфункцией верхней косой мышцы, задняя тенотомия ВКМ

устранила А-паттерн в 96% случаев, в 4% случаев наблюдалось его ослабление. Андерация устранена в 98% случаев Во второй группе (40 глаз) без гиперфункции верхней косой, где выполнялась одномоментно устранение горизонтальной девиации с их транспозицией-вертикальный компонент устранен в 89%, в 19% наблюдался остаточный угол горизонтального компонента от 5–15 ПД. Данная категория больных находилась под наблюдением в течении 6–12 мес. В 10% случаев горизонтальный компонент исправился самопроизвольно в течении 6 мес., у 8% проведен II этап хирургического исправления. Вынужденное положение головы – тортиколис исчез у 100% в течении 3–6 мес. После хирургического исправления вертикального компонента.

Вертикальное косоглазие с гиперфункцией верхней косой мышцы сопровождается как функциональными недостатками, расстройством зрения так и оказывает влияние на психику детей и родителей. Лечение косоглазия необходимо для формирования бинокулярного зрения. Возможности консервативного лечения вертикального косоглазия весьма ограничены из-за малых физиологических и циклофузионных резервов, учитывая это рекомендуется проводить хирургическое лечение данного вида вертикального косоглазия.

Заключение.

1. Применение технологии задней тенотомии в хирургии А паттерн с гиперфункцией ВКМ перспективное, устраняет вертикальную девиацию, возникающую при аддукции, не нарушая симметричного положения глаз при прямом зоре.

2. Транспозиция горизонталомоторов без гиперфункции ВКМ достаточно эффективный способ устранения А-паттерн косоглазия у детей,

которое позволяет одномоментно устранить или уменьшить как вертикальный, так и горизонтальный компонент.

3. Тортиколис – вынужденного положения головы может быть причиной лицевой асимметрии, раннее лечение вертикального косоглазия предупреждает развитие вторичного сколиоза и контрактуры мышц шеи. Своевременное устранение вертикального компонента- А паттерн у детей позволяет исправить вынужденное положение головы, позволяя избежать дополнительных вмешательств на шейный мышечный аппарат.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Rohit Saxena, Rebike Dhiman, Pattern strabismus. American Academy of Ophthalmology. 2020. <https://www.aao.org/disease-review/pattern-strabismus>
2. Steffany M. Straight MD, Reecha S. Bahl MD. A- and V-Pattern Strabismus. Practical Management of Pediatric Ocular Disorders and Strabismus. 2016; 583–592.
3. Kushner, B.J. A-Pattern, V-Pattern, and Other Alphabet Pattern Strabismus. In: Strabismus. Springer, Cham. 2017; 97–114. https://doi.org/10.1007/978-3-319-63019-9_7
4. Анциферова Н. Г., Пузыревский К. Г., Плисов И. Л. Хирургическое лечение экзофории с V-синдромом. Вестник НГУ. Биология, клиническая медицина. 2012;5(10): 148–152. [Antsiferova N. G., Puzyrevsky K. G., Plisov I. L. Surgical treatment of exophoria with V-syndrome. Bulletin of NSU. Biology, clinical medicine. 2012. 2012; 5(10): 148–152. (in Russ.)]
5. Guang-huan Mai, Da-ming Deng, Xiao-ming Lin, Ying Kang. Clinical features and surgical treatment of A-pattern exotropia. Chinese journal of ophthalmology 39(3):156–9.
6. Kushner B.J. Torsion and pattern strabismus: potential conflicts in treatment. JAMA Ophthalmol. 2013;131(2):190–3.
7. Kekunnaya R., Mendonca T., Sachdeva V. Pattern strabismus and torsion needs special surgical attention Eye. 2015; 29(2): 184–190. <https://doi.org/10.1038/eye.2014.270>
8. Manchandia A.M, Demer J. L. Sensitivity of the three-step test in diagnosis of superior oblique palsy. Journal of AAPOS 2014;18(6):567-71. <https://doi.org/10.1016/j.jaapos.2014.08.007>
9. Demer J. L., Kung J., Clark R. A. Functional imaging of human extraocular muscles in head tilt dependent hypertropia. Investigative Ophthalmology and Visual Science 2011;52(6):3023–31. <https://doi.org/10.1167/iovs.10-6596>

DOI: <https://doi.org/10.57231/j.ao.2024.8.2.015>

УДК: 617.7–616–053.9: 612.68–039.22

РОЛЬ ОБЩЕТЕРАПЕВТИЧЕСКОЙ ПАТОЛОГИИ И ПАТОЛОГИИ ОРГАНА ЗРЕНИЯ В СНИЖЕНИИ КАЧЕСТВА ЖИЗНИ ДОЛГОЖИТЕЛЕЙ

Камилов Х. М.¹, Хакимова З. К.², Касимова М. С.³, Норматова Н. М.⁴, Бабаханова Д. М.⁵, Максудова Л. М.⁶, Хамраева Г. Х.⁷

1. Доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой офтальмологии, Центр развития профессиональной квалификации медицинских работников, <https://orcid.org/0000-0002-7250-8159>
2. Кандидат медицинских наук, доцент кафедры офтальмологии, Центр развития профессиональной квалификации медицинских работников, +998(91)479-45-54, <https://orcid.org/0000-0002-7428-8882>
3. Доктор медицинских наук, профессор кафедры офтальмологии, Центр развития профессиональной квалификации медицинских работников, <https://orcid.org/0000-0002-2883-3923>
4. Доктор медицинских наук, доцент кафедры офтальмологии, Центр развития профессиональной квалификации медицинских работников, <https://orcid.org/0009-0008-0158-5529>
5. Кандидат медицинских наук, доцент, кафедра офтальмологии, Центр развития профессиональной квалификации медицинских работников, <https://orcid.org/0000-0002-0242-1429>
6. Доктор медицинских наук, доцент кафедры офтальмологии, Центр развития профессиональной квалификации медицинских работников, <https://orcid.org/0000-0002-4768-0520>
7. Доктор медицинских наук, доцент кафедры офтальмологии, Центр развития профессиональной квалификации медицинских работников. <https://orcid.org/0000-0002-9375-5482>

Аннотация. Демографическое старение населения — увеличение доли пожилых и старых людей в общей численности населения — еще два десятилетия тому назад рассматривавшееся как феномен, относящийся исключительно к развитым странам, в настоящее время охватывает практически весь мир [Cohen G.E, 2003; Kalache A., Gatti A., 2003]. В 1998 г. Впервые установлено снижение смертности в старших возрастных группах (90–100-летние) [Vaupel J. W. et al., 1998]. В экономически развитых странах каждые 10 лет удваивается число столетних. Известно, что продолжительность жизни на 50% зависит от образа жизни, который формирует сам человек [1]. Достойный уровень качества и образа жизни долгожителей является актуальной проблемой, решение которой еще не реализовано на протяжении многих лет. Здоровье — это главная ценность жизни, оно занимает самую высокую ступень в иерархии потребностей человека. Здоровье — один из важнейших компонентов человеческого счастья и одно из ведущих условий успешного социального и экономического развития. Поэтому так важны исследования, посвященные изучению качества и образа жизни пожилых людей. Человеческий организм, как совершенный механизм, рассчитан на длительную жизнеспособность и продолжительность жизни, которая во многом определяется тем, как человек строит ее для себя, сокращает или продлевает, как заботится о своем здоровье, ведь именно здоровье является главной основой долголетия и активной творческой жизни [2]. Более 70% пожилых людей и долгожители имеют 4–5 хронических заболеваний сердечно-сосудистой, нервной, пищеварительной, дыхательной, эндокринной и костно-суставной систем [12]. (Коркушко О. В., 2000; Лазебник Л. Б., 2001; Проццаев К. И. 2011; Шабалин В. Н., 1998). Ряд общетерапевтических заболеваний, таких как гипертоническая болезнь, атеросклероз, сердечно-сосудистые, онкологические, мозговые заболевания и сахарный диабет, являются преобладающими факторами риска развития глазной патологии и слепоты у долгожителей [11].

Ключевые слова: здоровье, долгожители, образ и качество жизни, общая терапевтическая и офтальмологическая патология.

THE ROLE OF GENERAL THERAPEUTIC PATHOLOGY AND PATHOLOGY OF THE VISUAL ORGAN IN REDUCING THE QUALITY OF LIFE OF CENTENARIANS CENTER FOR DEVELOPMENT OF PROFESSIONAL QUALIFICATION OF MEDICAL WORKERS

Kamilov Kh.M.¹, Khakimova Z. K.², Kasimova M. S.³, Normatova N. M.⁴, Babakhanova D. M.⁵, Maksudova L. M.⁶, Khamraeva G. KH.⁷

1. Doctor of Medical Sciences, Professor, Head of the Department of Ophthalmology, Center for the Development of Professional Qualifications of Medical Workers, <https://orcid.org/0000-0002-7250-8159>
2. Candidate of Medical Sciences, Associate Professor of the Department of Ophthalmology, Center for the Development of Professional Qualifications of Medical Workers, +998(91)479-45-54, <https://orcid.org/0000-0002-7428-8882>
3. Doctor of Medical Sciences, Professor of the Department of Ophthalmology, Center for the Development of Professional Qualifications of Medical Workers, <https://orcid.org/0000-0002-2883-3923>
4. Doctor of Medical Sciences, Associate Professor of the Department of Ophthalmology, Center for the Development of Professional Qualifications of Medical Workers, <https://orcid.org/0009-0008-0158-5529>
5. Candidate of Medical Sciences, Associate Professor, Department of Ophthalmology, Center for the Development of Professional Qualifications of Medical Workers, <https://orcid.org/0000-0002-0242-1429>

6. Doctor of Medical Sciences, Associate Professor of the Department of Ophthalmology, Center for the Development of Professional Qualifications of Medical Workers, <https://orcid.org/0000-0002-4768-0520>

7. Doctor of Medical Sciences, Associate Professor, Department of Ophthalmology, Center for the Development of Professional Qualifications of Medical Workers.

Abstract. Demographic aging of the population – an increase in the proportion of elderly and old people in the total population – considered two decades ago as a phenomenon exclusively related to developed countries, now covers almost the entire world [Cohen G.E., 2003; Kalache A., Gatti A., 2003]. In 1998, for the first time, a decrease in mortality was established in the older age groups (90–100-year-olds) [Vaupel J. W. et al., 1998]. In economically developed countries, the number of centenarians doubles every 10 years. It is known that life expectancy by 50% depends on the lifestyle that the person himself forms [1]. A decent level of quality and lifestyle of centenarians is an urgent problem, the solution of which has not yet been implemented for many years. Health is the main value of life, it occupies the highest step in the hierarchy of human needs. Health is one of the most important components of human happiness and one of the leading conditions for successful social and economic development. That is why research on the quality and lifestyle of older people is so important. The human body, as a perfect mechanism, is designed for long-term viability and life expectancy, which is largely determined by how a person builds it for himself, shortens or prolongs it, how he takes care of his health, because health is the main basis of longevity and active creative life [2]. More than 70% of the elderly and centenarians have 4–5 chronic diseases of the cardiovascular, nervous, digestive, respiratory, endocrine and osteoarticular systems [12]. (Korkushko O. V., 2000; Lazebnik L. B., 2001; Proschaev K. I. 2011; Shabalin V. N., 1998). A number of general therapeutic diseases, such as hypertension, atherosclerosis, cardiovascular, oncological, brain diseases and diabetes mellitus, are the predominant risk factors for the development of ocular pathology and blindness in centenarians [11].

Key words: health, long-livers, lifestyle and quality of life, general therapeutic and ophthalmological pathology.

УЗОҚ УМР КЎРУВЧИЛАРНИНГ ҲАЁТ СИФАТИНИ ПАСАЙИШИДА УМУМИЙ ТЕРАПЕВТИК ПАТОЛОГИЯ ВА КЎРИШ ОРГАНИ ПАТОЛОГИЯСИНИНГ РОЛИ

Комилов Х. М.¹, Хакимова З. К.², Касимова М. С.³, Норматова Н. М.⁴, Бабаханова Д. М.⁵,
Максудова Л. М.⁶, Хамраева Г. Х.⁷

Кириш: Аҳолининг демографик қариши – йигирма йил олдин фақат ривожланган мамлакатлар билан боғлиқ бўлган ҳодиса сифатида қараладиган умумий аҳоли таркибидаги қариялар ва қариялар улушининг кўпайиши энди, деярли бутун дунёни қамраб олади [Коен Г. Е., 2003; Калаче А., Гатти А., 2003]. 1998 йилда биринчи марта катта ёш гуруҳларида (90–100 ёшлилар) ўлимнинг пасайиши аниқланди [Ваупел Ж. В. ва бошқ., 1998]. Иқтисодий ривожланган мамлакатларда узоқ умр кўрувчилар сони ҳар 10 йилда икки баравар кўпаяди. Маълумки, умр кўриш давомийлиги 50% одамнинг ўзи шакллантирадиган турмуш тарзига боғлиқ [1]. Узоқ умр кўрувчиларнинг муносиб сифати ва турмуш тарзи долзарб муаммо бўлиб, унинг ечими ҳали кўп йиллар давомида ечилмаган. Саломатлик ҳаётнинг асосий қадриятидир, у инсон эҳтиёжлари иерархиясида энг юқори қадамни эгаллайди. Саломатлик инсон бахтининг муҳим таркибий қисмларидан бири ва муваффақиятли ижтимоий ва иқтисодий ривожланишнинг етакчи шартларидан биридир. Шунинг учун кекса одамларнинг ҳаёт сифати ва турмуш тарзи бўйича тадқиқотлар жуда муҳимдир. Инсон танаси мукамал механизм сифатида узоқ муддатли ҳаётийлик ва умр кўриш давомийлиги учун мўлжалланган бўлиб, бу асосан инсон уни ўзи учун қандай қуриши, қисқартириши ёки узайтириши, соғлиғига қандай ғамхўрлик қилиши билан белгиланади, чунки соғлиқ узоқ умр кўриш ва фаол ижодий ҳаётнинг асосий асосидир [2]. Узоқ умр кўрувчиларнинг 70% дан ортиғи юрак-қон томир, асаб, овқат ҳазм қилиш, нафас олиш, эндокрин ва остеоартикуляр тизимларнинг 4–5 сурункали касалликларига ега [12]. (Қоркушко О. В., 2000; Лазебник Л. В., 2001; Просчаев К. И. 2011; Шабалин В. Н., 1998). Гипертензия, атеросклероз, юрак-қон томир, онкологик, бош мия касалликлари ва қандли диабет каби бир қатор умумий терапевтик касалликлар узоқ умр кўрувчиларда кўз патологияси ва кўрликнинг ривожланиши учун асосий хавф омиллари ҳисобланади [11].

Калит сўзлар: саломатлик, узоқ умр кўриш, турмуш тарзи ва ҳаёт сифати, умумий терапевтик ва офталмологик патология.

Актуальность. По данным Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), в общей численности населения планеты в 1050 году люди старше 50 лет составляли 214 млн. человек (50,3%), в 1975 году – 350 млн. человек (9%), в 2000 году – 590 млн. (9,8%), а в 2015 году 1 млрд. 100 млн. человек. Это более 15% всего населения Земли [16]. Для лиц этого возраста характерна полиморбидность, когда в патологическом процессе поражаются основные системы организма пожилого человека. Одной из функций, которая может быть затронута при различных общетерапевтических заболеваниях, является

зрительная. Современные социологические исследования подтверждают, что пациенты пожилого и старческого возраста с нарушениями зрения сталкиваются с множеством социальных, экономических и медицинских проблем. В частности, для таких людей характерны такие проблемы, как нарушение общения с другими людьми, как в связи с ухудшением зрительных ощущений, так и с изменениями в психике, сопровождающимися потерю зрения, трудности в ориентации в пространстве, обучении, снижение работоспособности и качества жизни [2]. Для определения тактических действий необходимы четкие

критерии оценки состояния проблемы по контролю и улучшению качества жизни населения. Особое значение имеют исследования роли медицинских услуг в процессе формирования качества жизни, т.к. здоровье человека является важнейшей составляющей в обеспечении качества жизни [12, 13,14].

Цель исследования — выявить основные медико-социальные проблемы долгожителей, проживающих в некоторых регионах Республики Узбекистан с общетерапевтической и офтальмологической патологией, приводящие к снижению качества жизни.

Материалы и методы исследования. Нами проанализировано более 150 литературных источников и обследованы 635 долгожителей, проживающих в пяти регионах Республики Узбекистан по изучаемой проблеме. (рис. № 1)

Заключение и выводы. В результате нами проведенного исследования долгожителей

некоторых регионов, было установлено, что с увеличением возраста происходит множество изменений в деятельности всех систем организма, которые влияют на качество жизни человека. Снижается работоспособность организма, меняется психика, увеличивается количество хронических заболеваний, а долгожитель вынужден адаптироваться к жизни в новых условиях. Среди выявленных общетерапевтических патологий у долгожителей Ферганской долины преобладают высокие показатели церебрального атеросклероза, ишемическая болезнь сердца, гипертоническая болезнь, заболевания опорно-двигательного аппарата (рис. № 2). Заболевания ЛОР-органов, дыхательной и нервной систем, а также сахарный диабет в этом контингенте встречаются реже, чем в других регионах. Атеросклероз сосудов головного мозга и ишемическая болезнь сердца наиболее распространены среди долгожи-

Контингент обследованных долгожителей в разрезе исследуемых регионов Республики Узбекистан



Рис. № 1 Контингент обследованных долгожителей

Выявленная у долгожителей общетерапевтическая патология

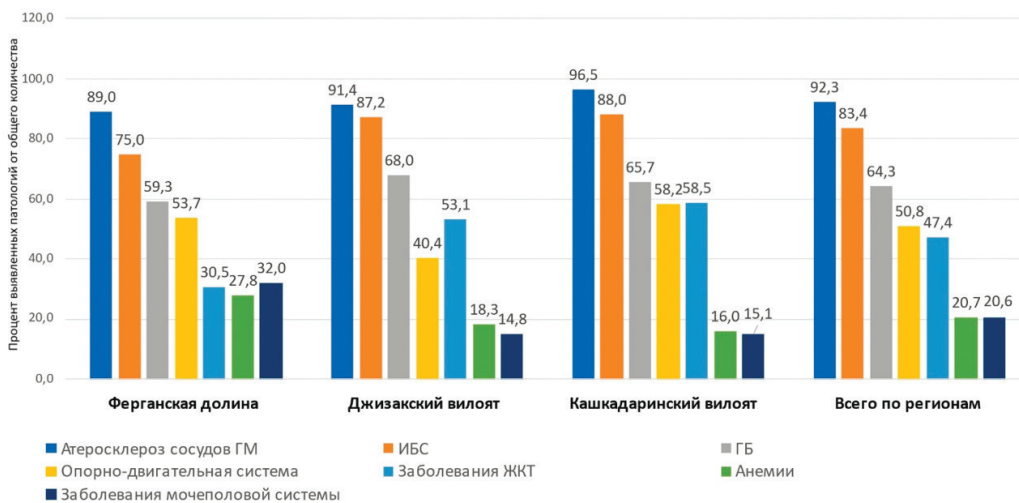


Рис. № 2 Выявленные общетерапевтические заболевания у долгожителей

телей Джизакской области. Также было отмечено большое количество больных гипертонией, заболеваниями желудочно-кишечного тракта и анемией, что напрямую связано с сухим и жарким климатом региона. В то же время, по нашим наблюдениям, среди долгожителей крайне редко встречаются больные сахарным диабетом, заболеваниями дыхательной системы и ожирением. Следует отметить, что большинство пациентов (73,27%), в силу возрастных особенностей, вели малоподвижный образ жизни.

Остеоартроз коленного сустава, поражающий большинство крупных суставов, проявляется симптомами, приводящими к инвалидизации примерно у 15% населения старше 90 лет, причем у четверти из них развивается тяжелая инвалидность. Риск инвалидизации у долгожителей из-за остеоартроза коленных суставов так же велик, как и при сердечно-сосудистой патологии, и выше, чем при любых других заболеваниях. Согласно докладу ВОЗ о социальных последствиях заболеваний, остеоартроз занимает 4-е место среди причин инвалидности у женщин и 8-е у мужчин. Физическая нетрудоспособность, вызванная болью и ограничением функциональной активности суставов, приводит к снижению качества жизни и повышению риска коморбидности и смертности. Она представляет собой серьезную социально-экономическую проблему и является одной из основных причин стойкой утраты трудоспособности [5, 6]. Ряд общетерапевтических заболеваний, таких как гипертоническая болезнь, атеросклероз, сердечно-сосудистые, онкологические, мозговые заболевания, сахарный диабет, являются преобладающими факторами риска развития глазной

патологии и слепоты у долгожителей [10,11,13].

Пациенты с остеоартрозом тратят больше времени и сил на выполнение повседневных обязанностей, у них меньше времени на отдых. Они очень зависимы от родных и близких, им требуется больше денег на медицинское обслуживание и уход за здоровьем, чем людям того же пола и возраста в общей популяции. Кроме того, 3/4 пациентов вынуждены принимать анальгетики, половина – местные мази и кремы. У пациентов с постоянными болями в суставах постепенно может развиваться общая слабость, пониженное настроение, сон, не приносящий отдыха, что, в свою очередь, усиливает боль и функциональные нарушения. Фибрилляция предсердий также является наиболее распространенным из стабильных нарушений сердечного ритма. Ее распространенность растет с увеличением возраста населения. Так, если в возрасте до 64 лет фибрилляция предсердий выявляется у 0,3–0,4% лиц из общей популяции, то в 65–75 лет распространенность фибрилляции предсердий составляет 4–5%, а у пациентов старше 75 лет превышает 12%. Фибрилляция предсердий часто ассоциируется с органическими заболеваниями миокарда, основной причиной ее развития являются дегенеративные изменения, вызванные коронарным кардиосклерозом. У 60–80% пациентов с постоянной формой фибрилляции предсердий основным заболеванием является артериальная гипертензия, ишемическая болезнь сердца или митральный порок сердца. У 10–15% пациентов с постоянной формой фибрилляции предсердий выявляются тиреотоксикоз, cor pulmonale, кардиомиопатия, алкогольная болезнь сердца. Фибрилляция

Выявленные заболевания органа зрения у долгожителей исследуемых регионов Республики Узбекистан



Рис. № 3 Выявленные заболевания органа зрения у долгожителей

предсердий – одна из основных причин ишемического инсульта, особенно у пожилых пациентов. Ее наличие указывает на повышенный риск артериальной тромбоэмболии [3, 9]. Эти проявления заболевания влияют на социальную адаптацию, ухудшают качество жизни и существенно влияют на течение и прогрессирование фибрилляции предсердий. Жалобы на плохой сон у пациентов пожилого и старческого возраста являются одними из самых распространенных в амбулаторной практике. По разным оценкам, 90% людей разного возраста испытывают проблемы со сном в течение жизни, а бессонница диагностируется у 12–40% взрослого населения и достигает 72% у пожилых [7,8]. Актуальна проблема изменения качества жизни у людей старше 60 лет с острыми и хроническими цереброваскулярными катастрофами, поскольку возраст сам по себе является неизменным фактором риска сосудистых катастроф. В результате исследования органа зрения долгожителей с общей терапевтической патологией (График № 3) 50,9% обследованных выявлены изменения, характерные для гипертонической болезни, у 27,8% – патология хрусталика, у 8,1% – проявления сахарного диабета, у 8,9% – проявления атеросклероза, у 76% – возрастные изменения. Приоритетным направлением решения вопроса изменения качества жизни у долгожителей является: индивидуальный контроль артериального давления, своевременная диагностика состояния органа зрения и организация необходимой профилактической терапии для всех специалистов первичного звена (рис. № 3) [3, 6].

Заключение. С увеличением возраста происходит множество изменений в деятельности всех систем организма, которые влияют на качество жизни долгожителей. Снижается работоспособ-

ность организма, меняется психика, увеличивается количество хронических заболеваний, и человеку приходится адаптироваться к жизни в новых условиях. Следует подчеркнуть, что эти общетерапевтические и офтальмологические проблемы, связанные со снижением качества жизни, также связаны с изменением биологического возраста в сторону его преобладания над паспортным, что ухудшает прогноз течения заболевания. Полученные нами результаты показали, что малоподвижный образ жизни, недостаточная физическая активность – гиподинамия – способствует ухудшению здоровья, повышает риск развития и усугубляет многие заболевания (атеросклероз, ожирение, гипертония, сахарный диабет, остеопороз), особенно у пожилых людей, и приводит к снижению продолжительности жизни. Результаты анкетирования и исследования свидетельствуют о значимости социальных факторов, связанных с долголетием, а именно: относительно низкого образовательного уровня и высокой дееспособности, что в свою очередь свидетельствует о сохранении способности к самообслуживанию и отсутствию тяжелых когнитивных нарушений у пациентов, достигших возраста 90 лет и более. Тщательное изучение общей терапевтической и офтальмологической патологии и ее составляющих, снижающих качество жизни у долгожителей, позволит выявить наиболее проблемные моменты в оказании медицинской помощи, сделать ее адресной, целенаправленной и более эффективной. Дальнейшая научно-исследовательская работа с населением данной возрастной группы является актуальной и представляется важной медико-социальной задачей современного общества, общей терапевтической и офтальмологической службы.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Янгиева Н. Р., Ризаев Ж. А. Состояние и динамика заболеваемости возрастной макулярной дегенерацией в Республике Узбекистан. *Annals of the Romanian Society for Cell Biology*. 2021;226–34, <https://annalsofrscb.ro/index.php/Zjournal/article/view/101>. (one).
2. Балунув О. А. База данных постинсультных больных: факторы, влияющие на эффективность реабилитационного процесса. *Невропатологии и психиатрии*. 1994; 3:60–65.
3. Ильницкий А. Н. Стационарная и амбулаторная помощь как звенья поэтапной реабилитации больных терапевтического профиля. *Медико-социальная экспертиза и реабилитация*. 2001;3: 11–13.
4. Делиса С. А. Реабилитационная медицина: Принципы и практика. 1988: 903.
5. Халар Е. М. Управление факторами риска инсульта в процессе реабилитации. Вторичная профилактика инсульта / Э. М. Халар // *Phys. Med. Rehabil. Clin. N. Am.* 1999;4(10): 839–856.
6. Rijken PM Клинический опыт реабилитационных терапевтов с хроническими заболеваниями: количественный подход / PM Rijken, J. Dekker // *Clin. Rehabil.* 1998;2(12):143–150.
7. Shanavan E. M. Ревматоидный артрит, инвалидность и рабочее место / EM Shanavan, MD Smith. *Baillieres. best. Pract. Res. Clin. Rheumatol.* 1999;4(13):675–688.
8. ГЕРОНТОЛОГИЯ. Научный журнал. 2015;1(3): ISSN 23074248 89.
9. Уолтер К. С. Социальные аспекты и реабилитация. *Международный конгресс по проказе*. 1998. Отчет о семинаре / Ч. С. Уолтер // *Lepr.Rev.* 1999;1(70): 85–94.
10. Woodend A. K. A quality of life assessment package: disease specific measure for pacemaker and cardiac rehabilitation patients / Woodend AK, Nair RC, Tang AS // *Int. T. Rehabil. Res.* 1998;1: 71–78. References.
11. Камиллов Х. М., Янгиева Н. Р. Программа мониторинга долгожителей Ферганской долины Республики Узбекистан с заболеваниями органа зрения. 2023;1: 108–113.
12. Камиллов Х. М., Касимова М. С., Махкамова Д. К. Нейропротекторная и метаболическая терапия глазного ишемического синдрома. Т. «Фан ва технология». 2015: 24.
13. Коркушко О. В., 2000; Лазебник Л. Б., 2001; Прощаев К. И., 2011; Шабалин В. Н., 1998).

14. Горшунова Н. К., Киндрас М. Н. Оказание первичной медико-санитарной помощи населению пожилого и старческого возраста в сельских и городских условиях. Клиническая геронтология. 2020;3(26):3–4.4.
15. Амосов Н. М. Энциклопедия Амосова: Размышления о здоровье. М.: АСТ. 2005: 287.
16. Балун О. А. База данных постинсультных больных: факторы, влияющие на эффективность реабилитационного процесса. Журнал невропатологии и психиатрии. 1994;3: 60–6510.

Согласие пациента не требуется.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Это исследование не получило какого-либо гранта от финансирующих агентств в государственном, коммерческом или некоммерческом секторах.

DOI: <https://doi.org/10.57231/j.ao.2024.8.2.016>

УДК: 617.7.075.8

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИДА ГЛАУКОМАНИНГ ДОЛЗАРБ МУАММОЛАРИ

Камилов Х. М.

Ўзбекистон Қаҳрамони, тиббиёт фанлари доктори, профессор, Офтальмология кафедраси мудири, Тиббиёт ходимларининг касбий малакасини ривожлантириш маркази, x.kamilov45@mail.ru, +998901897683, <https://orcid.org/0000-0002-7250-8159>

Аннотация. Долзарблиги. Ўзбекистон Республикасида глаукоманинг тарқалиши, ривожланишининг клиник-патогенетик механизмлари, касалликнинг эрта ташхислаш хусусиятлари ва кечишини ўрганиш, глаукомани консерватив, лазер ва жарроҳлик даволаш усуллари баҳолаш бўйича илмий тадқиқотлар олиб борилган.

Калит сўзлар: офтальмология, глаукома, глаукомали оптик нейропатия, профилактика, даволаш.

Иқтибос учун:

Камилов Х. М. Ўзбекистон Республикасида глаукоманинг долзарб муаммолари. Илғор офтальмология. 2024; 8(2):85-87.

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ГЛАУКОМЫ В РЕСПУБЛИКЕ УЗБЕКИСТАН

Камилов Х. М.

Герой Узбекистана, доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой офтальмологии, Центр развития профессиональной квалификации медицинских работников, x.kamilov45@mail.ru +998901897683, <https://orcid.org/0000-0002-7250-8159>

Аннотация. Актуальность. В Республике Узбекистан проводились научные исследования, посвященные изучению распространения глаукомы, клинико-патогенетических механизмов развития ее, особенности ранней диагностики и течения заболевания, оценка консервативных, лазерных и хирургических методов лечения глаукомы.

Ключевые слова: офтальмология, глаукома, глаукомная оптическая нейропатия, профилактика, лечение.

Для цитирования:

Камилов Х. М. Актуальные проблемы глаукомы в Республике Узбекистан. Передовая офтальмология. 2024 год; 8(2):85-87.

CURRENT PROBLEMS OF GLAUCOMA IN THE REPUBLIC OF UZBEKISTAN

Kamilov Kh.M.

Hero of Uzbekistan, Doctor of Medical Sciences, Professor, Head of the Department of Ophthalmology, Center for the Development of Professional Qualifications of Medical Workers, x.kamilov45@mail.ru, +998901897683, <https://orcid.org/0000-0002-7250-8159>

Annotation. Relevance. In the Republic of Uzbekistan, scientific research was conducted to study the spread of glaucoma, clinical and pathogenetic mechanisms of its development, features of early diagnosis and course of the disease, assessment of conservative, laser and surgical methods of treating glaucoma.

Key words: ophthalmology, glaucoma, glaucomatous optic neuropathy, prevention, treatment.

For citation:

Kamilov H. M. Actual problems of glaucoma in the Republic of Uzbekistan. Advanced Ophthalmology. 2024; 8(2):85-87.

Зрение – великое благо, дарованное человеку Аллахом. В повседневной жизни человек находится в постоянном контакте с внешней средой через глаза. В Постановлении Президента Республики Узбекистан № ПП-3071 «О мерах по дальнейшему развитию специализированной медицинской помощи населению Республики Узбекистан на 2017–2021 годы» от 20 июня 2017 года, в Указе

Президента Республики Узбекистан от 7 декабря 2018 года № УП-5590 «Концепция развития системы здравоохранения Республики Узбекистан на 2019–2025 годы» определяются мероприятия по улучшению качества жизни различных слоев населения нашей страны.

Ранняя диагностика глаукомы остается одной из актуальных проблем современной офтальмо-

логии. В Республике Узбекистан проводились научные исследования, посвященные изучению клиничко-патогенетических механизмов развития глаукомы, особенности ранней диагностики и течения заболевания, по оценке консервативных, лазерных и хирургических методов лечения глаукомы.

А. И. Покровским предложены профилактические мероприятия по борьбе с глаукомой: общеобразовательные, санитарно-просветительные и диспансеризация населения в имеющихся лечебных учреждениях. Проведены исследования по раннему выявлению, лечению и профилактике слепоты вследствие глаукомы (А. И. Покровский, П. Ф. Архангельский, М. К. Камилов, А. Ю. Юсупов, Т. Г. Ильина, Е. В. Кремкова).

П. Ф. Архангельский проводил изучение эффективности успешных операций при глаукоме (клапанная склеротомоиридэктомия).

М. К. Камилов изучая организационные вопросы, связанные с проведением профилактических осмотров для выявления глаукомы, разработал новый метод хирургического лечения — диатермокоагуляцию склеры в области цилиарного тела с циклодиализом.

А. Ю. Юсупов (1966) провел в четырех юго-западных областях Узбекистана эпидемиологическое обследование населения. Он отметил, что декомпенсация глаукоматозного процесса и острый приступ при относительно низком офтальмотонусе у больных в Узбекистане наблюдаются сравнительно чаще, чем в других климатогеографических зонах. А. Ю. Юсупов организовал систему мероприятий по улучшению общего самочувствия больных глаукомой, понижению ВГД и нормализации функции глаза.

Впервые в Узбекистане Т. Г. Ильиной (1970) была представлена распространенность глаукомы среди населения, предложена система организации борьбы с ней, выявлено влияние климатических условий и пищевой нагрузки на течение глаукоматозного процесса, подтвержденное экспериментально. Особое место в ее работе отведено применению радиоактивационного анализа. В работе проведена оценка воздействия на больных глаукомой разрушительного Ташкентского землетрясения. Т. Г. Ильина провела огромную работу по созданию противоглаукоматозной службы.

Е. В. Кремкова (1993) защитила докторскую диссертацию «Состояние и пути снижения слепоты и инвалидности вследствие глаукомы в Узбекистане».

На сравнительно большом материале изучены эпидемиология, особенности клинического проявления, течения, лечения, реабилитации и профилактики глаукомы в Андижанской области и у лиц, страдающих общей артериальной гипотонией в Самаркандской области (З. И. Закирова, 1993;

Х. Абдухаликов, 1995; А. В. Василенко, 1996).

В офтальмологии налажен анализ математических моделей сложных многомерных систем автоматического сбора и обработки дистанционно получаемой информации. В клиническую практику вводятся гидродинамические методы исследований, позволившие выявить показания к различным методам хирургического лечения глаукомы (М. К. Камилов, Х. М. Камилов, Р. Н. Алиева, 1982).

Раннее выявление глаукомы, выявление гидродинамики глаза с помощью вычислительных методов, создание автоматизированной системы для диагностики и лечения глаукомы, ее ведение, исследование компьютерных критериев определения течения глаукомы при хирургическом лечении приводятся в научных работах Х. М. Камилова (1984), Х. А. Туракулова (1982, 2000), Ф. Н. Хаитова (1990), М. Т. Раббимова (1991), О. В. Синева (1992), Р. М. Юсупова (1995) и др. Установлены механизмы, ведущие к падению зрительных функций у больных глаукомой после хирургического вмешательства (О. В. Синева, 1992).

Благодаря клиничко-иммунобиохимическому обоснованию диагностики и мониторинга первичной закрытоугольной глаукомы создана комплексная система ее лечения. Лечение больного таким способом снижает риск развития глаукомной оптической нейропатии и корректирует иммунный статус, метаболические процессы и антиоксидантную систему (А. М. Набиев, 2007).

Тщательно изучена первичная закрытоугольная глаукома у коренных жителей Узбекистана: особенности внутриглазных блоков и обоснован выбор патогенетического лечения больных глаукомой (У. С. Файзиева, 2013).

Разработана система совершенствования медицинской помощи и профилактики пациентов с ПГ с применением электронной программы для определения степени риска возникновения и раннего выявления ПГ и электронной диспансерной карты, нейропротекторного метода лечения, в первичном звене здравоохранения (Д. М. Туйчибаева, 2022).

В Узбекистане разработаны патогенетически ориентированные технологии лазерного лечения первичной закрытоугольной глаукомы и контактная транссклеральная циклофотокоагуляция диодным лазером при глаукоме с высоким уровнем внутриглазного давления (У. С. Файзиева, 2004; А. Ф. Юсупов, 2002).

Врачи общей практики, педиатры и детские офтальмологи должны знать этиологию, патогенез, клинику, диагностику и лечение врожденной, инфантильной и ювенильной глауком. Результаты осмотров детских офтальмологов позволяют рано выявлять и лечить детей с глаукомой. Доказана роль генетической предрасположенности в развитии первичной глаукомы в условиях

панмиксии и инбридинга (Б. Т. Бузруков, 2008). Совершенствована диагностика врожденной глаукомы путем определения клинико-функциональных и биомеханических свойств глаза у детей и разработка нового хирургического способа лечения с применением аутосклеры (Ю. А. Хамроева, 2019).

Определены критерии клинической диагностики ювенильной глаукомы при прогрессирующей миопии и усовершенствованы лечебные мероприятия (У. Б. Захидов, 2018).

Основана патогенетическая эффективность комплексного лечения больных первичной глаукомой и обоснована клинико-патогенетическая особенность региональной терапии с включением гепарина и эмоксипина при всех стадиях заболевания позволяет повысить эффективность лечения и добиться стойкой стабилизации глаукомного процесса (Д. М. Туйчибаева, 2004). Разработана система подбора комбинированных лекарственных препаратов при различных формах первичной открытоугольной глаукомы (У. Р. Каримов, 2018).

Дифференцированный подход к хирургическому лечению различных форм вторичной глаукомы требует тщательного изучения клинико-патогенетических механизмов их развития. Повышается эффективность хирургии неоваскулярной глаукомы путем использования фотодинамической терапии для профилактики процессов избыточного рубцевания в послеоперационном периоде (С. Ш. Миррахимова, 2017). Положительно оценена эффективность операции глубокой склерэктомии с имплантацией ксеноколлагенового дренажа у больных неоваскулярной глаукомой (Т. Н. Савранова, 2018). Изучена посттравматическая вторичная глаукома и нарушение зрения (Ф. Н. Назиров, 1971; Е. В. Кремкова, 1989).

Обоснованы патогенетические аспекты хирургического лечения детей с рефрактерной глаукомой (З. Р. Назирова, 2021).

Разработаны эффективные критерии диагностики и прогнозирования риска развития первичной открытоугольной глаукомы с учётом молекулярно-генетических аспектов (М. А. Закирходжаева, 2023)

Разработан новый способ хирургического лечения терминальной глаукомы с болевым синдромом путем аутодренирования зоны фильтрации внутриглазной жидкости, способствующей предотвращению процесса избыточного рубцевания вновь сформированных путей оттока жидкости (Б. Э. Билалов, 2019).

Дифференцированный подход к хирургии различных форм глаукомы значительно расширил арсенал вмешательства, позволил офтальмологам выбирать патогенетически направленные методы лечения больных.

ХИРУРГИЧЕСКАЯ КОРРЕКЦИЯ РАСХОДЯЩЕГОСЯ НЕАККОМОДАЦИОННОГО КОСОГЛАЗИЯ У БОЛЬНОГО С ДЕТСКИМ ЦЕРЕБРАЛЬНЫМ ПАРАЛИЧОМ (КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ)

Косимов Р. Э.¹, Бобоев С. А.², Кадирова А. М.³

1. Ассистент кафедры офтальмологии, Самаркандский государственный медицинский университет, rayimqosimov@bk.ru, +998(93)230-30-40, <https://orcid.org/0000-0002-5645-6256>
2. Кандидат медицинских наук, заведующий кафедрой офтальмологии, Самаркандский государственный медицинский университет, saidavzalbabaev@gmail.com, +998(97)924-20-65, <https://orcid.org/0000-0002-3725-128X>
3. Кандидат медицинских наук, доцент кафедры офтальмологии, Самаркандский государственный медицинский университет, azizamuratovna@mail.ru, +998(91)522-06-32, <https://orcid.org/0000-0002-7122-367X>

Аннотация. Актуальность. Примерно 50% детей с детским церебральным (ДЦП) параличом имеют проблемы со зрением, проявляющиеся в косоглазии, нарушении подвижности глаз, аномалиях рефракции, развитии нистагма и частичной атрофии зрительного нерва. **Цель исследования.** Описать клинический случай расходящегося неаккомодационного косоглазия с углом 45° у пациента с ДЦП. **Материалы и методы.** Коррекция этого вида косоглазия: рецессия латеральных прямых и резекции внутренних прямых мышц обоих глаз. **Результаты и заключение.** Достигнута ортотропия с полноценным бинокулярным зрением. Данный метод хирургического лечения косоглазия позволяет максимально реабилитировать пациентов с ДЦП.

Ключевые слова: детский церебральный паралич, косоглазие, хирургическое лечение.

Для цитирования:

Косимов Р. Э., Бобоев С. А., Кадирова А. М. Клинический случай: хирургическая коррекция расходящегося неаккомодационного косоглазия у больного с детским церебральным параличом. Передовая Офтальмология. 2024; 8(2):88-92.

BOLALAR TSEREBRAL FALAJI BILAN HASTALANGAN BEMORDA TASHQARIGA QARAGAN NOAKKOMODATSION G'ILAYLIKNI JARROHLIK YO'LI BILAN TUZATISH (KLINIK HOLAT)

Kosimov R. E.¹, Boboev S. A.², Kadirova A. M.³

1. Oftalmologiya kafedrası assistenti, Samarqand davlat tibbiyot universiteti, rayimqosimov@bk.ru, +998(93)230-30-40, <https://orcid.org/0000-0002-5645-6256>
2. Tibbiyot fanlari nomzodi, oftalmologiya kafedrası mudiri, Samarqand davlat tibbiyot universiteti, saidavzalbabaev@gmail.com, +998(97)924-20-65, <https://orcid.org/0000-0002-3725-128X>
3. Tibbiyot fanlari nomzodi, oftalmologiya kafedrası dotsenti, Samarqand davlat tibbiyot universiteti, azizamuratovna@mail.ru, +998(91)522-06-32, <https://orcid.org/0000-0002-7122-367X>

Annotatsiya. Dolzabligi. Bolalar tserebral falaji (BTsF) bo'lgan bolalarning taxminan 50 foizida ko'rish muammolari mavjud bo'lib, ular strabismus, buzilgan ko'z harakatchanligi, refraktiv xatolar, nistagmusning rivojlanishi va optik asabning qisman atrofiyasida namoyon bo'ladi. **Tadqiqot maqsadi.** BTsF bo'lgan bemorda 45° burchak ostida bo'lgan uzoqlashtiruvchi noakkomodatsion g'ilaylikning klinik holatini tasvirlash. **Materiallar va usullari.** Ushbu turdagi g'ilaylikni tuzatish: lateral to'g'ri mushaklarning retsessiyasi va ikkala ko'zning ichki to'g'ri muskullarini rezektsiyasi. **Natijalar va xulosa.** To'liq binokulyar ko'rish bilan ortotropiyaga erishildi. G'ilaylikni jarrohlik davolashning ushbu usuli BTsF bilan og'rikan bemorlarni maksimal darajada rehabilitatsiya qilish imkonini beradi.

Kalit so'zlar: bolalar serebral falaj, strabismus, jarrohlik davolash.

Iqtibos uchun:

Kosimov R. E., Boboev S. A., Kadirova A. M. Bolalar tserebral falaji bilan hastalangan bemorda tashqariga qaragan noakkomodatsion g'ilaylikni jarrohlik yo'li bilan tuzatish (klinik holat). Ilg'or oftalmologiya. 2024; 8(2):88-92.

CLINICAL CASE: SURGICAL CORRECTION OF DIVERGENT NON-ACCOMMODATIVE STRABISM IN A PATIENT WITH CEREBRAL PALSY

Kosimov R. E.¹, Boboyev S. A.², Kadirova A. M.³

1. Assistant at the department of ophthalmology, Samarkand state medical university, rayimqosimov@bk.ru, +998(93)230-30-40, <https://orcid.org/0000-0002-5645-6256>

2. Candidate of medical sciences, head of the department of ophthalmology, Samarkand state medical university, saidavzalbabaev@gmail.com, +998(97)924-20-65, <https://orcid.org/-0000-0002-3725-128X>

3. Candidate of medical sciences, associate professor department of ophthalmology, Samarkand state medical university, azizamuratovna@mail.ru, +998(91)522-06-32, <https://orcid.org/-0000-0002-7122-367X>

Annotation. Relevance. Approximately 50% of children with cerebral palsy (CP) have vision problems manifested by strabismus, impaired eye movement, refractive abnormalities, development of nystagmus and partial optic atrophy. **The purpose of the study.** To describe a clinical case of divergent non-accommodative strabismus with an angle of 45° in a patient with cerebral palsy. **Materials and methods.** Correction of this type of strabismus: recession of the lateral rectus muscles and resection of the internal rectus muscles of both eyes. **Results and conclusion.** Orthotropia with full binocular vision was achieved. This method of surgical treatment of strabismus allows for maximum rehabilitation of patients with cerebral palsy.

Key words: cerebral palsy of children, strabismus, surgical treatment.

For citation:

Kosimov R. E., Boboyev S. A., Kadirova A. M. Combined treatment of choroidal detachment developed during tunnel cataract extraction operation (clinical case). *Advanced Ophthalmology*. 2024; 8(2):88-92.

Актуальность. Детский церебральный паралич (ДЦП) подразумевает комплекс координационных отклонений в организме, которые появляются в период вынашивания вследствие повреждения мозга. Могут возникнуть отклонения интеллектуального развития, психики, слуха и зрения. По данным ВОЗ, распространённость ДЦП в мире варьирует от 2 до 3,6 случая на 1000 новорождённых [6]. Известно, что у мальчиков заболевание встречается чаще, причём в возрасте 16–17 лет преобладают в 2 раза [7]. Ряд одних зарубежных учёных полагают, что патология зрительного анализатора встречается у 35,8% детей с ДЦП [5], другие утверждают, что около 50% детей с ДЦП имеют проблемы со зрением, проявляющиеся в косоглазии [1,2,3], нарушении подвижности глаз, аномалиях рефракции, развитии нистагма и частичной атрофии зрительного нерва [4].

Цель исследования. Описать клинический случай расходящегося неаккомодационного косоглазия у пациента с детским церебральным параличом.

Материал и методы. Под наблюдением находился пациент С., 20 лет, расходящимся альтернирующим неаккомодационным косоглазием обоих глаз. Этиологией нарушения функции глазодвигательной системы в данном случае явился общий гипертонус мышц на фоне основного заболевания (детский церебральный паралич).

Для оценки состояния функций органа зрения и преломляющего аппарата проводились следующие методы исследования: определение остроты зрения с помощью таблицы Головина-Сивцева (визометрия), определение клинической рефракции глаза с помощью скиаскопических

линеек (скиаскопия) и авторефрактометром, исследование периферического поля зрения на сферопериметре фирмы «Карл Цейс Йена» (периметрия), измерение внутриглазного давления (ВГД) с помощью тонометра Маклакова (тонометрия), исследование глазного дна прямой и обратной офтальмоскопией, измерение переднезадней оси (ПЗО) глаза с помощью ультразвуковой биометрии, измерение угла косоглазия по методу Гиршберга и на синоптофоре, определение бинокулярного зрения по цветотесту Белостоцкого-Фридмана.

Из анамнеза больной страдает ДЦП, находится на диспансерном учёте у детского невропатолога. Ежегодно 2 раза получает стандартное лечение у детского невропатолога. Со слов лечащего врача неврологический статус динамично улучшился, однако косоглазие прогрессировало. Анамнестический расспрос также включал основные вопросы выявления первых признаков расстройства зрения: времени появления симптомов, изменениях в зрении (повышенной реакции на свет, двоении в глазах), наличии головных болей; о наличии наследственной предрасположенности к заболеваниям глаз, генетических мутациях, наличии хронических болезней. По данным анамнеза родителей больного, косоглазие развилось в раннем младенческом возрасте (до 6 месяцев), что позволяет отнести его к врожденному типу. По словам матери больного, родители обратили внимание на ярко выраженный косметический дефект: оба глаза попеременно отклонялись кнаружи. Кроме того, ребенок неуверенно перемещался в пространстве, было снижено зрение. Не имея возможности видеть стереобразно, он наткнулся на предметы, падал без видимых причин.

Больной несколько раз обращался к офтальмологам. Врачами было назначено консервативное, а затем аппаратное лечение, но оно не выполнялось из-за крайней степени ограничения отведения глазного яблока, а также из-за неправильного контакта с медицинским персоналом. При этом ребенок был вынужден компенсаторно поворачивать голову или совершать поворот всем телом. Тем не менее нарушение соматических двигательных функций создавало при этом большие трудности. Без окклюзии ребёнок для фиксации объектов, расположенных на периферии фиксации, пользовался отклоненным положением глаз. Для фиксации объектов слева – правым глазом, справа – левым, то есть совершали своеобразное альтернирование.

Так, проведение плеоптических мероприятий вследствие характера косоглазия, нарушения глазодвигательной и соматической мышечных систем было невозможно. Одновременно, невыполнение окклюзии усугубляло вторичные морфофункциональные изменения в мышцах.

На момент первичного обследования на правом глазу острота зрения без коррекции равнялась 0,6 правого глаза, с полной очковой коррекцией – 0,8, на левом глазу без коррекции – 0,5, с полной очковой коррекцией – 0,7.

Размер переднезадней оси правого глаза находился в пределах 24,6 мм, левого – 26,1 мм.

Положение глаз в орбите определялось с использованием теста по Гиршбергу и на синоптофоре, угол косоглазия равнялся на правом глазу 40–45°, на левом – 40–45°. Характер зрения – монокулярный, ведущий глаз правый. (рис. 1).

В данном случае пациенту была предложена операция – бирецессия латеральных прямых и бирезекция внутренних прямых мышц по дозированной схеме, предложенной Э. С. Аветисовым, Х. М. Махкамовой. Целью проведения операции было

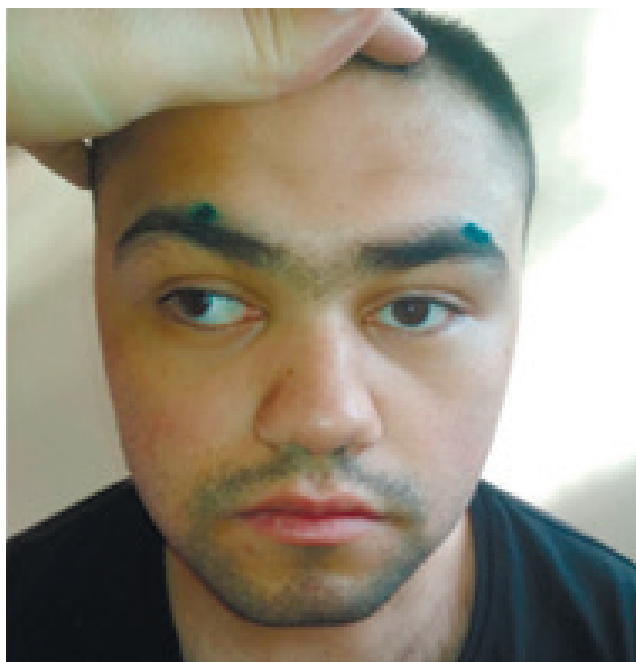
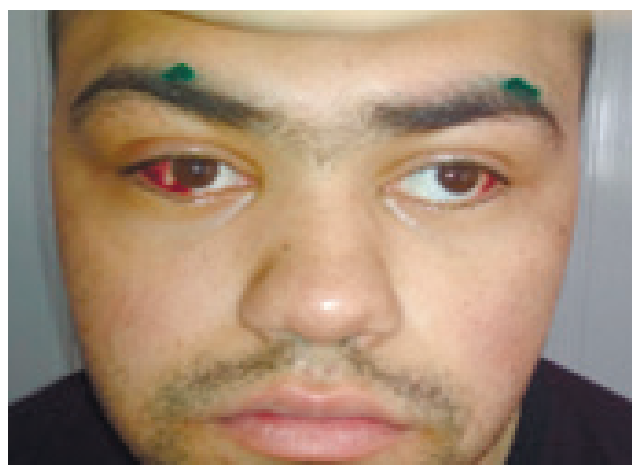


Рис. 1. Состояние больного до операции.



Рис. 2. Состояние глаз больного после 1 этапа операции – бирецессия латеральных прямых мышц. Остаточный угол косоглазия 25°.



уменьшение величины угла косоглазия и создание условий для увеличения объема отведения.

Рис. 3. Состояние глаз больного после 2 этапа операции – бирезекция внутренних мышц обоих глаз. Остаточный угол косоглазия 3–5°.

Таблица 1. Динамика клинических данных зрительных функций у пациента с ДЦП

Показатели	До операции		После 1 этапа операции		После 2 этапа операции		После 6 месяцев	
	OD	OS	OD	OS	OD	OS	OD	OS
Острота зрения без коррекции	0,6	0,5	0,6	0,5	0,6	0,5	0,7	0,6
Острота зрения с полной очковой коррекцией	0,8	0,7	0,8	0,7	0,9	0,8	0,9	0,9
Сферический компонент, дтпр	-0,5	-0,75	-0,5	-0,75	-0,5	-0,75	-0,5	-0,75
Угол косоглазия, °	45°	45°	25°	25°	3 – 5° Гиперэфект	3 – 5° Гиперэфект	0° Ортофория	0° Ортофория
Характер зрения	Монокулярное (ведущий глаз -правый)		Монокулярное		Одновременное		Бинокулярное	

Ход операции. 1 этап. Операция произведена под общей анестезией, так как из анамнеза было известно, что у пациента бывают эпилептические припадки, предварительно проконсультировав с лечащим детским невропатологом, во время дачи наркоза уменьшили количество кетамина для профилактики и во избежание эпилептических припадков. Основной упор при анестезии уделили тиопенталу натрия. Обработка операционного поля произведена раствором бетадина 2-хкратно, эпибульбарно закапывался 1% раствор алкаина 3 раза. Блефаростат. Ножницами сделан конъюнктивальный разрез по стандарту. Конъюнктивы и тенонова оболочка отсепарованы с помощью конъюнктивальных ножниц. Латеральные мышцы обоих глаз взяты на крючок. На месте прикрепления наружных прямых мышц наложено 2 узловатых шва (викрил 6,0). Произведен разрез

мышц у места прикрепления ножницами. При помощи циркуля отмечено место отведения мышц на склере 7,0 мм и фиксированы узловатым швом. На рану конъюнктиву 2 узловатых шва (викрил 8.0). Мышцы с отсепарованным лоскутом опущены в теноново пространство и расправлены шпателем (рис. 2). В конъюнктивальную полость накладывалась мазь макситрол. Наложены асептические бинокулярные повязки на оба глаза. При выписке были назначены инстилляции противовоспалительных препаратов.

2 этап операции был проведен через 2 недели. Конъюнктивы и тенонова оболочка тупо отсепарованы с помощью конъюнктивальных ножниц и разрезаны у лимба в направлении меридиана 8 часов. Внутренние прямые мышцы взяты на крючок и освобождены от сращения с окружающими тканями. После выделения под мышцу

проведены 2 крючка — один крючок оставлен у места прикрепления, другой — отодвинут к заднему полюсу. На расстоянии 6 мм от места прикрепления наложены 2 шва, захватывающие по половине ширины мышцы. Мышцы отсечены от места прикрепления. Наложены на мышцу швы фиксированы к эписклере на месте прикрепления внутренних прямых мышц. На рану конъюнктиву наложены 2 узловатых швов (викрил 8.0). Мышцы с отсепарованным лоскутом опущены в теноново пространство и расправлены шпателем. В конъюнктивальную полость накладывалась мазь макситрол. Наложены асептические бинующие повязки на оба глаза.

Пациенту при выписке были назначены инстилляции противовоспалительных препаратов и назначены мышечные глазодвигательные упражнения по 2–3 минуты 2 раза в день. (рис. 3).

Результаты и обсуждение. Уже во время проведения вводного наркоза у пациента отмечалось практически полное устранение косоглазия, что позволило сделать вывод о косоглазии центрального генеза.

Осложнения раннего и позднего послеоперационного периодов отсутствовали. В первые сутки после 1-го и 2-го этапов операции наблюдалось покраснение конъюнктивы по ходу ран. После 2 этапа наблюдалась диплопия, которая исчезла через 2 месяца. На наш взгляд, это связано с гиперэффектом после проведенной операции. В 1-сутки после 2-го этапа операции некорригированная острота зрения правого глаза повысилась до 0,8, левого — до 0,7. Угол девиации уменьшен до 0° по Гиршбергу и на синоптофоре. Рефракция правого глаза равнялась –0,50 дптр,

для левого –0,75 дптр. Остаточная девиация уменьшена до 3–5°. Положение глаз — правильное. Характер зрения — одновременный. У пациента была достигнута ортотропия с полноценным бинокулярным зрением. (табл. 1).

После назначена плеопто-ортоптическая окклюзия и функциональное лечение нарушений монокулярного и бинокулярного зрения.

Снижение девиации и восстановление отведения позволило устранить физический и психоэмоциональный дискомфорт, создаваемый данным косоглазием.

При определении тактики исправления данного косоглазия был выбран способ, который обеспечил максимальную коррекцию угла косоглазия. Учитывая соматическое состояние пациента С., тактика ведения лечения была оптимальной, что позволило достичь высокой некорригированной остроты зрения, правильного и стабильного положения глаз, что стало основой для изменения характера зрения от монокулярного до бинокулярного.

Выводы.

1. Бирецессия наружных прямых и бирезекция внутренних прямых мышц является безопасной и эффективной методикой лечения пациентов с косоглазием, возникшим на фоне детского церебрального паралича.

2. Функциональные и косметические результаты лечения стабильные.

3. Данный метод хирургического исправления косоглазия позволил максимально реабилитировать пациентов с детским церебральным параличом и дал возможность им улучшить качество жизни.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Бобоев С. А., Кадилова А. М., Косимов Р. Э. Динамика зрительных функций глаз у больных с расходящимся косоглазием после комплексного хирургического лечения. Вестник Ташкентской медицинской Академии. 2023; 12:58–59. [Boboev S. A., Kadirova A. M., Kosimov R. E. Dynamics of visual functions of the eyes in patients with divergent strabismus after complex surgical treatment. Bulletin of the Tashkent Medical Academy, 2023;12:58–59 (in Russ.)]. DOI: <https://doi.org/10.57231/j.a.o.2023.1.1.030>
2. Косимов Р. Э., Бобоев С. А., Кадилова А. М., Хирургическое лечение вторичного расходящегося косоглазия у детей. Передовая офтальмология. — 2023; 1(1): 128–131. [Kosimov R. E., Boboev S. A., Kadirova A. M., Surgical treatment of secondary divergent strabismus in children. Advanced ophthalmology: 2023; 1(1): 128–131 (in Russ.)] DOI: <https://doi.org/10.57231/j.a.o.2023.1.1.030>
3. Ларионова О. В., Дравица Л. В. Современный взгляд на эпидемиологию и этиопатогенез содружественного косоглазия. Проблемы здоровья и экологии, 2019. — Vol. 61(3). — Стр. 12–17. [Larionova O. V., Dravitsa L. V. The Modern View on the Epidemiology and Etiopathogenesis of Concomitant Strabismus. Health and Ecology Issues. 2019;(3):12–17. (In Russ.)] <https://doi.org/10.51523/2708-6011.2019-16-3-2>
4. Писаревская О. В., Бачалдина Л. Н., Гаспарян М. А. Современные подходы к зрительной реабилитации пациентов с нейромоторными нарушениями. Acta Biomedica Scientifica. 2022;7(1):90–95. [Pisarevskaya O. V., Bachaldina L. N., Gasparyan M. A. Modern approaches to visual rehabilitation of patients with neuromotor disorders. Acta biomedica scientifica. 2022; 7(1): 90–95. (in Russ.)] <https://doi.org/10.29413/ABS.2022-7.1.11>
5. Терещенко А. В., Трифаненкова И. Г., Выдрина А. А. Место ультразвуковой диагностики в лечении обратного косоглазия. Вестник Волгоградского государственного медицинского университета, 2022;19(1): 52–55. [Tereshchenko A. V., Trifanenkova I. G., Vydrina A. A. Mesto ultrazvukovoi diagnostiki v lechenii obratnogo kosoglazii. Vestnik Volgogradskogo gosudarstvennogo meditsinskogo universiteta, 2022;19(1): 52–55. (in Russ.)] DOI: <https://doi.org/10.19163/1994-9480-2022-19-1-52-55>
6. Benfer, K. A. The Eating and Drinking Ability Classification System in a populationbased sample of preschool children with cerebral palsy / K. A. Benfer, K. A. Weir, K. L. Bell [et al]. Dev. Med. Child Neurol. 2017;59(6):647–654. DOI: 10.1111/dmcn.13403
7. Lai WY, Kuo TJ, Lee CC, Yin CH. Risk factors of strabismus surgery among pediatric cerebral palsy population with strabismus in Taiwan: A population-based cohort study. J Chin Med Assoc. 2020;83(12):1107–1110. DOI: 10.1097/JCMA.0000000000000440

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИНТЕНСИВНОГО ИМПУЛЬСНОГО СВЕТА И НИЗКОУРОВНЕВОЙ СВЕТОВОЙ ТЕРАПИИ В ЛЕЧЕНИИ СИНДРОМА СУХОГО ГЛАЗА

Максудова З. Р.¹, Шадманкулов Т. С.²

1. Кандидат медицинских наук, директор, Инновационная клиника доктора Максудовой, maksudova.zulfiya777@gmail.com, +998(99)838–77–70, <https://orcid.org/0009–0002–3902–167X>
2. Врач-офтальмолог, Инновационная клиника доктора Максудовой – DMC, temirbek.shadmankulov@gmail.com, +998(90)477–33–99, <https://orcid.org/0009–0007–2763–4272>

Аннотация. Актуальность. В данной статье освещается проблематика синдрома сухого глаза (ССГ), акцентируя внимание на его многофакторной природе и новаторских методах лечения, включая комбинированное использование интенсивного импульсного света (ИИС)- инфракрасные лучи длинной волны – 600 нм и низкоуровневой световой терапии (НСТ) с красной маской (Red Mask). **Цель исследования.** Оценить эффективность комбинированной терапии Eye-Light® (ИИС и НСТ Red Mask) для лечения синдрома сухого глаза. **Материалы и методы.** В исследование было включено 790 пациентов (1580 глаз) – 330 мужчин и 430 женщин, в возрастном диапазоне от 18 до 79 лет, контрольная группа 30 пациентов, диагностированных с ССГ, что отражает гендерные особенности распространенности ССГ. Средний возраст пациентов, участвующих в исследовании, составил 43,1±7,4 года. Для диагностики и оценки тяжести ССГ использовались комплексные диагностические инструменты, включая Me-Check® для точной диагностики мейбомиевых желёз и определения оптимального лечения, устройство Eye Light®(ИИС, НСТ-Red Mask), тест Норна для измерения время разрыва слёзной пленки(ВРСП) и тест Ширмера для оценки объема слезной жидкости. **Результаты и заключение.** После применения комбинированной терапии Eye-Light®, значительное количество пациентов продемонстрировало увеличение ВРСП – Тест Норна. Значения ВРСП улучшились, достигая в среднем от 10 до 15 секунд (в контрольной группе от 10 до 11секунда), что соответствует нормальной стабильности слезной пленки. Исследование показало значительную эффективность комбинированного применения Eye-Light® (ИИС и НСТ Red Mask) в лечении ССГ.

Ключевые слова: синдром сухого глаза, интенсивный импульсный свет, низкоуровневая световая терапия, Eye-Light®, Me-Check®, мейбомиевые железы, время разрыва слёзной плёнки

Для цитирования:

Максудова З. Р., Шадманкулов Т. С. Эффективность интенсивного импульсного света и низкоуровневой световой терапии в лечении синдрома сухого глаза. Передовая Офтальмология. 2024; 8(2):93-96.

ҚУРУҚ КҮЗ СИНДРОМИНИ ДАВОЛАШДА ИНТЕНСИВ ИМПУЛСЛИ ЁРУҒЛИКНИНГ ВА ПАСТ ЧАСТОТАЛИ ЁРУҒЛИК ТЕРАПИЯСИНИНГ САМАРАДОРЛИГИ

Максудова З. Р.¹, Шадманкулов Т. С.²

1. Тиббиёт фанлари номзоди, директор Инновацион доктор Максудова клиникаси, maksudova.zulfiya777@gmail.com, +998(99)838–77–70, <https://orcid.org/0009–0002–3902–167X>
2. Врач-офтальмолог, Инновацион доктор Максудова клиникаси – DMC, temirbek.shadmankulov@gmail.com, +998(90)477–33–99, <https://orcid.org/0009–0007–2763–4272>

Аннотация. Долзарблиги. Ушбу мақолада қуруқ кўз синдроми (ҚКС) муаммосининг кўп факторли табиатга эгаллиги урғу бериб, янги даволаш усуларида ёруғлик узунлиги – 600 нмли интенсив импульсли ёруғлик (ИИЁ) ва қизил ниқоб (Red Mask) ёрдамида паст частотали ёруғлик терапияси (ПЧЁТ) комбинацион даволаш самарадорлиги ҳақида ёритилади. **Тадқиқот мақсади.** Қуруқ кўз синдроми даволашда Eye Light® тиббий ускунаси (ИИЁ ва ПЧЁТ) ёрдамида комбинацион даволаш самарадорлигини баҳолаш. **Материаллар ва усуллар.** Тадқиқот учун 790 бемор (1580 кўз) – 330 эркак ва 430 аёл, ёш чегараси 18 ёшдан 79 ёшгача, назорат гуруҳига 30 бемор ҚКС ташхиси қўйилган беморлар танлаб олинди ва ҚКС тарқалишининг гендер хусусиятларини акс эттиради. Тадқиқот учун иштирок этган беморларнинг ўртача ёши 43,1±7,4 ёшни ташкил этди. ҚКС оғирлик даражасини аниқлаш ва баҳолаш учун комплекс диагностик текширувлардан фойдалилди, жумладан мейбом безларида аниқ ташхис қўйиш ва оптимал даволаш

учун Me-Check®, Eye Light® (ИИЁ, ПЧЁТ-Red Mask) тиббий ускунаси, Норн тести(ишлаб чиқарувчи Ҳиндистон) – кўз ёш плёнкаси ёрилиш вақти(КЁПЁВ) ва кўз ёш суюқлиги ҳажмини баҳолаш учун Ширмер тести(ишлаб чиқарувчи Ҳиндистон, Корея). **Натижалар ва хулоса.** Eye-Light® комбинацион терапиясидан фойдаланилгандан сўнг, беморларнинг кўп қисмида кўз ёш плёнкасининг ёрилиш вақти – Норн тестининг кўпайишини кўрсатди. КЁПЁВ яхшиланиб, ўртача 10 дан 15 секундгача(назорат гуруҳида 10дан 11 секундгача) кўтариллигини ва бу нормал кўз ёш плёнкасининг барқарорлигига мос келди.

Калит сўзлари: кўрук кўз синдроми, интенсив импульсли ёруғлик, паст частотали ёруғлик терапияси, Eye-Light®, Me-Check®, мейбом безлари, кўз ёш плёнкаси ёрилиш вақти

Иқтибос учун:

Максудова З. Р., Шадманкулов Т. С. Қуруқ кўз синдроми даволашда интенсив импульсли ёруғликнинг ва паст частотали ёруғлик терапиясининг самарадорлиги. Илғор офталмология. 2024; 8(2):93-96.

EFFECTIVENESS OF INTENSE PULSED LIGHT AND LOW-LEVEL LIGHT THERAPY IN THE TREATMENT OF DRY EYE SYNDROME

Maksudova Z. R.¹, Shadmankulov T. S.²

1. PhD, Director of Dr. Maksudova Innovation Clinic, maksudova.zulfiya777@gmail.com, +998(99)838-77-70, <https://orcid.org/0009-0002-3902-167X>

2. Ophthalmologist at Dr. Maksudova's innovative clinic – DMC, temirbek.shadmankulov@gmail.com, +998(90)477-33-99, <https://orcid.org/0009-0007-2763-4272>

Annotation. Relevance. This article highlights the problems of dry eye syndrome (DES), emphasizing its multifactorial nature and innovative methods of treatment, including the combined use of intense pulsed light (IPL)-infrared rays of wavelength – 600 nm and low-level light therapy (LLLT) with Red Mask. **Purpose of the study.** To evaluate the efficacy of Eye-Light® (IPL and LLLT Red Mask) combination therapy for the treatment of dry eye syndrome. **Materials and methods.** The study included 790 patients (1580 eyes) – 330 males and 430 females, age range from 18 to 79 years, control group 30 patients diagnosed with DES, which reflects the gender peculiarities of DES prevalence. The mean age of patients participating in the study was 43.1±7.4 years. Comprehensive diagnostic tools including Me-Check® for accurate diagnosis of meibomian glands and determination of optimal treatment, Eye Light®(IPL, LLLT-Red Mask) device, Norn's test (manufacturer India) to measure tear film rupture time and Schirmer's test (manufacturer India, Korea) to estimate tear fluid volume were used to diagnose and evaluate the severity of DES. **Results and conclusion.** After Eye-Light® combination therapy, a significant number of patients demonstrated an increase in tear film rupture time – Norn's Test. The TFRT values improved, reaching an average of 10 to 15 seconds (10 to 11 seconds in the control group), which corresponds to normal tear film stability. The study showed significant efficacy of Eye-Light® (IPL and LLLT Red Mask) combined application in the treatment of DES.

Keywords: dry eye syndrome, intense pulsed light, low-level light therapy, Eye-Light®, Me-Check®, meibomian glands, tear film rupture time

For Citation:

Maksudova Z. R., Shadmankulov T. S. Effectiveness of intense pulsed light and low-level light therapy in the treatment of dry eye syndrome. Advanced ophthalmology 2024; 8(2):93-96.

Актуальность. В данной статье освещается проблематика синдрома сухого глаза (ССГ), акцентируя внимание на его многофакторной природе и новаторских методах лечения, включая комбинированное использование интенсивного импульсного света (ИИС)- инфракрасные лучи длиной волны – 600 нм и низкоуровневой световой терапии (НСТ) с красной маской (Red Mask). Исследование охватывает 790 пациентов (1580 глаз) демонстрируя значительное улучшение стабильности слезной пленки и слезопродукции после лечения, что подтверждается результатами тестов Норна и Ширмера.

Синдром сухого глаза (ССГ) занимает значительное место среди заболеваний глаз, представляя собой серьезную проблему для офтальмологии и общественного здравоохранения в целом. Проявляясь дефицитом слезной жидкости

и/или её повышенным испарением, ССГ влечёт за собой нестабильность слезной пленки, гиперосмолярность и воспалительные процессы на поверхности глаза, что приводит к дискомфорту, жжению и зрительному утомлению. По данным Wolffsohn и соавт. [2], ССГ имеет многофакторную природу, охватывающую возрастные изменения, гормональные факторы, влияние окружающей среды и длительную работу за компьютером.

Особое внимание в современной офтальмологии уделяется поиску эффективных методов лечения ССГ, среди которых выделяются инновационные подходы, такие как интенсивный импульсный свет (ИИС) и низкоуровневая световая терапия (НСТ), использующие красную маску. Исследования Craig и др. [4] демонстрируют, что ИИС способствует улучшению функции мейбомиевых желез и стабилизации слезной пленки,

тогда как НСТ, согласно данным других исследований [5], эффективно уменьшает воспалительные процессы и способствует общему улучшению качества жизни пациентов.

Цель исследования. Оценить эффективность комбинированной терапии Eye-Light® (ИИС и НСТ Red Mask) для лечения синдрома сухого глаза, изучив её влияние на функцию мейбомиевых желез, снижение воспаления, улучшение зрительного комфорта пациентов, сравнив с традиционными методами лечения.

Материалы и методы. В исследование было включено 790 пациентов (1580 глаз) – 330 мужчин и 430 женщин, возрастном диапазоне от 18 до 79 лет, контрольная группа 30 пациентов, диагностированных с ССГ, что отражает гендерные особенности распространенности ССГ. Средний возраст пациентов, участвующих в исследовании, составил $43,1 \pm 7,4$ года.

Для диагностики и оценки тяжести ССГ использовались комплексные диагностические инструменты, включая Me-Check® для точной диагностики и определения оптимального лечения, тест Норна (производство Индия) для измерения времени разрыва слезной пленки, и тест Ширмера (производство Индия, Корея) для оценки объема слезной жидкости. Me-check® – это устройство для скрининга, диагностики и лечения ЗМЖ/ССГ, демодекса и других заболеваний глазной поверхности. Это единственное устройство имеющий сертификат CE CLASS II A.

Пациентам была предложена комбинированная терапия с использованием Eye-Light®, включающая ИИС и НСТ с использованием красной маски (Red Mask), для оценки их эффективности в лечении ССГ по сравнению с традиционными методами.

Эффективность лечения оценивалась на основе улучшения симптоматики ССГ, включая стабилизацию слезной пленки, уменьшение воспалительных процессов, улучшение функции мейбомиевых желез, и повышение общего комфорта глаз. Для этого анализировались результаты теста Норна и теста Ширмера до и после лечения.

Для обработки и анализа полученных данных использовались статистические методы, включая сравнение средних значений до и после лечения, для оценки статистической значимости наблюдаемых изменений.

Исследование проводилось в соответствии с этическими стандартами. Все участники исследования дали информированное согласие на участие.

Результаты исследования. После применения комбинированной терапии Eye-Light®, значительное количество пациентов продемонстрировало увеличение ВРСП – Тест Норна. Значения ВРСП улучшились, достигая в среднем от 10 до 15 секунд (в контрольной группе от 10 до 11 секунда), что соответствует нормальной стабильности слезной пленки. В некоторых случаях, у пациентов

с мягкой и умеренной формой ССГ, ВРСП могло достигать и 20 секунд после курса лечения, что свидетельствует о значительном улучшении состояния слезной пленки и увлажненности глаз.

В условиях исследования пациентов с ССГ, значения теста Ширмера до начала лечения были значительно ниже нормы, что указывало на недостаточную слезопродукцию и подтверждало диагноз ССГ. Средние значения теста Ширмера до лечения колебались в пределах от 2 до 5 мм, что является показателем тяжелой формы сухости глаз и выраженного дефицита слезной жидкости.

После применения комбинированной терапии Eye-Light® (ИИС и НСТ Red Mask) наблюдалось значительное улучшение показателей теста Ширмера у большинства пациентов. Средние значения после курса лечения увеличились, достигая от 10 до 15 мм, что соответствует нормальной слезопродукции и указывает на эффективное улучшение увлажненности глаз. У пациентов с мягкой и умеренной формой ССГ после лечения значения теста Ширмера могли даже превысить 15 мм, подчёркивая значительное улучшение состояния слезных желез. Такое улучшение слезопродукции способствует увеличению зрительного комфорта и снижению симптомов сухости глаз, улучшая качество жизни пациентов.

Также большинство участников отметили уменьшение дискомфорта и жжения глаз, улучшение зрительного комфорта и уменьшение симптомов ССГ, улучшение способности выполнять повседневные задачи без ограничений после применения комбинированной терапии Eye-Light®.

Обсуждение. В исследовании на 790 пациентах (1580 глаз) терапия Eye-Light® увеличила время разрыва слезной пленки с 2 до 18 секунд и объём слезной жидкости с 1 до 12 мм по тесту Ширмера, значительно улучшая зрительный комфорт и качество жизни при ССГ. Эти результаты выделяют преимущества Eye-Light® перед традиционными методами, требуя дополнительных исследований для подтверждения. Интеграция инновационных методов, таких как применение Eye-Light® (ИИС и НСТ), в клиническую практику позволяет достигать значительного улучшения состояния большинства пациентов с ССГ. Тем не менее, необходимо учитывать индивидуальные особенности каждого случая для достижения максимальной эффективности лечения.

Заключение. Исследование показало значительную эффективность комбинированного применения Eye-Light® (ИИС и НСТ Red Mask) в лечении синдрома сухого глаза. Было замечено улучшение в стабилизации слезной пленки, снижении симптомов воспаления и общем повышении комфорта глаз у пациентов. Также отмечается положительное воздействие на функционирование мейбомиевых желез, что является ключевым

фактором в долгосрочной терапии ССГ. Эти результаты свидетельствуют о преимуществах использования Eye-Light® как альтернативы или

дополнения к традиционным методам лечения, что может существенно улучшить качество жизни пациентов, страдающих от ССГ.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Craig JP, Nichols KK, Akpek EK, et al. TFOS DEWS II Definition and Classification Report. *Ocul Surf.* 2017;15(3):276–283. doi:10.1016/j.jtos.2017.05.008.
2. Wolffsohn JS, Arita R, Chalmers R, et al. TFOS DEWS II Diagnostic Methodology report. *Ocul Surf.* 2017;15(3):539–574. doi:10.1016/j.jtos.2017.05.001.
3. Bron AJ, de Paiva CS, Chauhan SK, et al. TFOS DEWS II pathophysiology report. *Ocul Surf.* 2017;15(3):438–510. doi:10.1016/j.jtos.2017.05.011.
4. Craig JP, Chen YH, Turnbull PR. Prospective trial of intense pulsed light for the treatment of meibomian gland dysfunction. *Invest Ophthalmol Vis Sci.* 2015;56(3):1965–1970. doi:10.1167/iovs.14-15764.
5. Choi M, Han SJ, Ji YW, et al. Low-Level Light Therapy with 670 nm Red Light for Dry Eye: A Randomized, Controlled, Multicenter Study. *Ocul Immunol Inflamm.* 2021;29(6):1205–1212. doi:10.1080/09273948.2020.1761451.
6. Versura P et al., 2014; Craig JP et al., 2021.
7. Messmer EM. The pathophysiology, diagnosis, and treatment of dry eye disease. *Dtsch Arztebl Int.* 2015;112(5):71–81; quiz 82. doi: 10.3238/arztebl.2015.0071 PMID: 25686388; PMCID: PMC4335585.
8. Javadi MA, Feizi S. Dry eye syndrome. *J Ophthalmic Vis Res.* 2011;6(3):192–8. PMID: 22454735; PMCID: PMC3306104.
9. Marshall LL, Roach JM. Treatment of Dry Eye Disease. *Consult Pharm.* 2016;31(2):96–106. doi: 10.4140/TCPr.2016.96. PMID: 26842687.
10. Lin H, Yiu SC. Dry eye disease: A review of diagnostic approaches and treatments. *Saudi J Ophthalmol.* 2014;28(3):173–81. doi: 10.1016/j.sjopt.2014.06.002 Epub 2014 Jun 24. PMID: 25278793; PMCID: PMC4181463.

Вклад авторов: авторы внесли равный вклад в эту работу.

Концепция и дизайн исследования: Максудова З. Р.

Сбор и статистическая обработка материала: Шадманкулов Т. С.

Анализ и интерпретация данных, написание текста: Шадманкулов Т. С..

Финальное редактирование: Максудова З. Р.

СКЛЕРАЛЬНЫЕ ЛИНЗЫ: НОВЫЕ ГОРИЗОНТЫ В КОРРЕКЦИИ КЕРАТОКОНУСА И ДРУГИХ ИРРЕГУЛЯРНОСТЕЙ РОГОВИЦЫ

Рябенко О. И.¹, Селина О. М.²

1. Врач-офтальмолог, главный врач клиники «Офтальнова», Вице-президент Европейской академии ортокератологии и контроля миопии (EurOk MC), FIAOMC, г. Москва, dr.riabenko@yandex.ru, <https://orcid.org/0009-0007-7397-1851>
2. К. м. н., профессор РАЕ, врач-офтальмолог, национальный представитель Европейской академии ортокератологии и контроля миопии (EurOk MC), г. Москва, selina177@mail.ru, +7(999)773-33-39, <https://orcid.org/0000-0003-4482-6878>

Аннотация. Актуальность. Кератоконус является одним из наиболее распространенных корнеальных заболеваний, приводящих к иррегулярному астигматизму и снижению зрительной функции, что существенно влияет на качество жизни пациентов. В контексте ограниченной эффективности традиционных методов коррекции, склеральные линзы представляют собой инновационное решение, способное обеспечить высокую остроту зрения и комфорт при ношении. **Цель исследования.** Оценить эффективность и безопасность применения склеральных линз SKYLENS с профилями Oblate и Prolate от лаборатории SkyOptix для оптической коррекции у пациентов с кератоконусом II–III стадии при неэффективности других методов зрительной реабилитации. **Материалы и методы.** Анализ основан на выборке из 64 пациента (87 глаз) с кератоконусом II–III стадии. Произведен подбор склеральных линз после кросс-линкинга роговицы. Исследование включало стандартное офтальмологическое обследование, кератотопографию и ОКТ переднего отрезка. Данные обрабатывались двухсторонним t-критерием Стьюдента с уровнем значимости $p \leq 0,05$. **Результаты.** Подбор склеральных линз обеспечил значительное улучшение остроты зрения в среднем до $0,99 \pm 0,13$. Наиболее заметное улучшение наблюдалось у пациентов с нижним расположением кератоконуса. Исследование подтверждает высокую эффективность и безопасность склеральных линз в коррекции зрения при кератоконусе, а также их способность к значительному повышению качества жизни пациентов. **Заключение.** Склеральные линзы с профилями Oblate и Prolate являются эффективным средством оптической коррекции у пациентов с кератоконусом, способствуя улучшению остроты зрения и обеспечивая высокий уровень комфорта. Их использование рекомендуется в качестве метода зрительной реабилитации при стабильном кератоконусе.

Ключевые слова: кератоконус, склеральные линзы, оптическая коррекция, острота зрения, зрительная реабилитация, Oblate, Prolate.

Для цитирования:

Рябенко О. И., Селина О. М. Склеральные линзы: новые горизонты в коррекции кератоконуса и других иррегулярностей роговицы. Передовая офтальмология. 2024;8(2):97-101.

SCLERAL LENSES: NEW HORIZONS IN THE CORRECTION OF KERATOCONUS AND OTHER CORNEAL IRREGULARITIES

Ryabenko O. I.¹, Selina O. M.²

1. Ophthalmologist, Chief Physician of the «Oftalnova» Clinic, Vice President of the European Academy of Orthokeratology and Myopia Control (EurOk MC), FIAOMC, Moscow, dr.riabenko@yandex.ru, <https://orcid.org/0009-0007-7397-1851>
2. PhD, Professor of the Russian Academy of Education, Ophthalmologist, National Representative of the European Academy of Orthokeratology and Myopia Control (EurOk MC), Moscow, selina177@mail.ru, +7(999)773-33-39, <https://orcid.org/0000-0003-4482-6878>

Abstract. Relevance. Keratoconus is one of the most common corneal diseases, leading to irregular astigmatism and reduced visual function, significantly affecting patients' quality of life. In the context of the limited effectiveness of traditional correction methods, scleral lenses represent an innovative solution capable of providing high visual acuity and comfort during wear. **Purpose of the study.** To evaluate the effectiveness and safety of applying SKYLENS scleral lenses with Oblate and Prolate profiles from SkyOptix laboratory for optical correction in patients with keratoconus of II–III stage in cases where other methods of visual rehabilitation are ineffective. **Materials and methods.** The analysis is based on a sample of 64 patients (87 eyes) with keratoconus of II–III stage. Scleral lenses were fitted after corneal cross-linking. The study included standard ophthalmological examination, keratotopography, and anterior segment OCT. Data were processed using the two-sided Student's t-test with a significance level of $p \leq 0.05$. **Results.** The fitting of scleral lenses resulted in a significant improvement

in visual acuity, averaging 0.99 ± 0.13 . The most notable improvement was observed in patients with lower placement of keratoconus. The study confirms the high effectiveness and safety of scleral lenses in vision correction for keratoconus, as well as their ability to significantly enhance patients' quality of life. **Conclusion.** The conclusion emphasizes that orthokeratology is an effective and safe method for the long-term correction of myopia in children and adolescents.

Keywords: keratoconus, scleral lenses, optical correction, visual acuity, visual rehabilitation, Oblate, Prolate.

For quotation:

Ryabenko O. I., Selina O. M. Scleral lenses: new horizons in the correction of keratoconus and other corneal irregularities. *Advanced ophthalmology*. 2024; 8(2):97-101.

SKLERAL LINZALAR: KERATOKONUS VA BOSHQA SHOX PARDANING NOSIMMETRIKLIKLARINI TUZATISHDA YANGI GORIZONTLAR

Ryabenko O. I.¹, Selina O. M.²

1. Oftalmolog, Oftalnova klinikasining bosh shifokori, Evropa Ortokeratologiya va Miyopiyani nazorat qilish akademiyasi (EurOk MC) vitse-prezidenti, FIAOMC, Moskva, dr.riabenko@yandex.ru, <https://orcid.org/0009-0007-7397-1851>
2. Tibbiyot fanlari nomzodi, professor RAE, oftalmolog, Yevropa Ortokeratologiya va miyopiyani nazorat qilish akademiyasining milliy vakili (EurOk MC), Moskva, selina177@mail.ru, +7(999)773-33-39, <https://orcid.org/0000-0003-4482-6878>

Annotatsiya. Dolzarbligi. Keratokonus shox pardaning eng keng tarqalgan kasalliklaridan biri bo'lib, tartibsiz astigmatizmga va ko'rish funksiyasining pasayishiga olib keladi, bu esa bemorlarning hayot sifatiga sezilarli ta'sir qiladi. An'anaviy tuzatish usullarining cheklangan samaradorligi sharoitida skleral linzalar yuqori ko'rish keskinligi va kiyish qulayligini ta'minlaydigan innovatsion yechimdir. **Tadqiqot maqsadi.** Vizual reabilitatsiyaning boshqa usullari samarasiz bo'lganida, keratokonus II–III bosqichlari bo'lgan bemorlarda optik tuzatish uchun SkyOptix laboratoriyasining Oblate va Prolate profilli SKYLENS skleral linzalarini qo'llash samaradorligi va xavfsizligini baholash. **Materiallar va usullar.** Tahlil keratokonus II–III bosqichlari bo'lgan 64 bemor (87 ko'z) namunasiga asoslangan. Skleral linzalar shox pardaning o'zaro bog'lanishidan keyin tanlangan. Tadqiqotda standart oftalmologik tekshiruv, keratotopografiya va oldingi segment OCT mavjud. Ma'lumotlar muhimlik darajasi $p \leq 0,05$ bo'lgan ikki dumli Student t-testi bilan qayta ishlandi. **Natijalar.** Skleral linzalarni tanlash ko'rish keskinligini o'rtacha $0,99 \pm 0,13$ ga sezilarli darajada yaxshilashni ta'minladi. Eng sezilarli yaxshilanish pastki keratokonusli bemorlarda kuzatildi. Tadqiqot keratokonus uchun ko'rishni tuzatishda skleral linzalarning yuqori samaradorligi va xavfsizligini, shuningdek, bemorlarning hayot sifatini sezilarli darajada yaxshilash qobiliyatini tasdiqlaydi. **Xulosa.** Ortokeratologiya bolalar va o'smirlarda uzoq muddatli miyopi tuzatishning samarali va xavfsiz usuli hisoblanadi.

Kalit so'zlar: keratokonus, skleral linzalar, optik tuzatish, ko'rish keskinligi, ko'rish reabilitatsiyasi, Oblate, Prolate.

Iqtibos uchun:

Ryabenko O. I., Selina O. M. Skleral linzalar: keratokonus va shox pardaning boshqa nosimmetrikliklarini tuzatishda yangi ufqlar. *Ilg'or oftalmologiya*. 2024;8(2):97-101.

Актуальность. Современные достижения в области офтальмологии значительно расширили возможности коррекции зрения, особенно для пациентов с кератоконусом и другими иррегулярностями роговицы. Кератоконус — это прогрессирующее заболевание роговицы, характеризующееся её истончением и коническим выпячиванием, что приводит к значительному ухудшению зрения из-за нерегулярного астигматизма. Традиционные методы коррекции, такие как очки или мягкие контактные линзы, часто не способны предоставить адекватное зрение этим пациентам из-за иррегулярной формы роговицы. В этом контексте склеральные линзы представляют собой перспективное решение, способное обеспечить высокое качество зрения и комфорт для пациентов с кератоконусом и другими роговичными иррегулярностями.

Склеральные линзы, охватывающие всю роговицу и опирающиеся на склеру, создают стабильное оптическое пространство, заполненное слезной жидкостью, что способствует улучшению

зрительной функции и защите роговицы. Исследования последних лет демонстрируют значительное улучшение качества жизни пациентов и высокую эффективность склеральных линз в коррекции иррегулярностей роговицы, а также уменьшении симптомов, связанных с заболеваниями переднего сегмента глаза [1].

Не менее важным является вопрос безопасности длительного ношения склеральных линз. Исследования показывают, что при соблюдении правил ношения и ухода за линзами риск развития осложнений минимален, что делает склеральные линзы безопасным выбором для пациентов с кератоконусом [2]. Кроме того, современные технологии изготовления склеральных линз позволяют индивидуализировать их под конкретные анатомические особенности глаза пациента, улучшая тем самым их совместимость и комфорт при ношении.

Таким образом, склеральные линзы открывают новые горизонты в коррекции кератоконуса

и других иррегулярностей роговицы, предоставляя пациентам возможность восстановления зрения и качества жизни. В данной статье мы рассмотрим последние достижения и исследования в этой области, а также обозначим перспективы и вызовы, связанные с использованием склеральных линз.

Цель исследования. Оценить эффективность и безопасность применения склеральных линз SKYLENS с профилями Oblate и Prolate от лаборатории SkyOptix для оптической коррекции у пациентов с кератоконусом II–III стадии при неэффективности других методов зрительной реабилитации. Особое внимание уделяется оценке влияния расположения вершины кератоконуса (центральное, парацентральное, нижнее) на выбор дизайна линзы и конечные результаты коррекции.

Методы исследования. В исследование было включено 96 пациентов (129 глаз) с диагностированным кератоконусом, которые прошли процедуру кросслинкинга роговичного коллагена. Из общего числа участников 67 было мужчин и 29 женщин, средний возраст составил $34 \pm 6,7$ лет, варьировался от 15 до 51 года.

Критерии включения:

- Пациенты с диагностированным кератоконусом, прошедших процедуру кросслинкинга роговичного коллагена.

- Возраст пациентов от 10 до 60 лет.

Методика подбора линз. Всем участникам

Корнеотопография. Для анализа топографии роговицы использовался топограф Medmont E300 (Австралия), что позволило выбрать профиль склеральной линзы.

Оптическая когерентная томография переднего отрезка глаза (ОКТ): Процедура выполнялась с использованием аппарата RTVue-100 от Optovue (США) для получения детализированных снимков структуры переднего отрезка глаза, что позволило правильно выбрать и оценить параметры линзы.

Этические соображения. Все процедуры, проводимые в рамках исследования, соответствовали этическим нормам, принятым Декларацией Хельсинки. От всех участников исследования было получено информированное согласие после того, как им были объяснены цели и возможные риски исследования.

Эта методика исследования была разработана для обеспечения объективной оценки эффективности и безопасности применения склеральных линз SKYLENS в коррекции кератоконуса и других иррегулярностей роговицы, а также для анализа их влияния на качество зрения и комфорт пациентов.

Все статистические анализы были выполнены с использованием программного обеспечения SPSS (версия 25.0, IBM Corp., Армонк, Нью-Йорк, США). Уровень значимости для всех тестов был установлен на уровне $p < 0.05$.

Результаты исследования. Перед применением склеральных линз проводилась оценка некорриги-

Таблица 1. Распределение типа линз в зависимости от локализации вершины кератоконуса

	Oblate	Prolate
Центральный кератоконус, n=29	11 (37.93%)	18 (62.07%)
Парацентральный кератоконус, n=67	67 (100%)	
Нижний кератоконус, n=33	33 (100%)	

Примечание: * – Отличие от исходных данных статистически достоверно, $p < 0,001$
n – количество глаз

исследования были подобраны склеральные линзы SKYLENS от лаборатории SkyOptix по стандартной методике подбора, применяемой не ранее чем через 3 месяца после кросслинкинга. Подбор линз учитывал топографическое расположение кератоконуса, разделяя пациентов на группы с центральным (29 глаз), парацентральным (67 глаз), и нижним (33 глаза) расположением конуса. В зависимости от расположения конуса были выбраны линзы типа oblate (для нижнего и парацентрального) и prolate (для центрального расположения конуса).

Исследовательские методы. Стандартное офтальмологическое обследование, включая рефракцию, биомикроскопию переднего отрезка глаза, измерение внутриглазного давления и осмотр глазного дна.

рованной остроты зрения и максимальной остроты зрения, достигаемой с использованием полной очковой коррекции. В соответствии с топографической локализацией кератоконуса, выборка была стратифицирована на три группы.

- Центральное расположение кератоконуса: 22.48% (29 глаз)
- Парацентральное расположение кератоконуса: 51.94% (67 глаз)
- Нижнее расположение кератоконуса: 25.58% (33 глаза)

Выбор типа линзы для каждой группы представлен в таблице 1.

Изменения в остроте зрения: перед подбором линз средняя некорригированная острота зрения составила $0,19 \pm 0,14$, а максимальная скорригированная острота зрения не превышала $0,46 \pm 0,22$.

Таблица 2. Острота зрения до и после подбора склеральных линз у пациентов с центральным расположением кератоконуса

Показатель/Значение	M± m
Некорригированная острота зрения без коррекции, n=29	0,12± 0,11
Максимальная корригированная острота зрения до подбора, n=29	0,45± 0,22
Острота зрения в склеральной линзе, n=29	0,88± 0,12*

Примечание: * – Отличие от исходных данных статистически достоверно, $p < 0,001$
n – количество глаз

Таблица 3. Острота зрения до и после подбора склеральных линз у пациентов с парацентральным расположением кератоконуса

Показатель/Значение	M± m
Некорригированная острота зрения без коррекции, n=67	0,19± 0,21
Максимальная корригированная острота зрения до подбора, n=67	0,40± 0,18
Острота зрения в склеральной линзе, n=67	1,0± 0,12*

Примечание: * – Отличие от исходных данных статистически достоверно, $p < 0,001$
n – количество глаз

Таблица 4. Острота зрения до и после подбора склеральных линз у пациентов с нижним расположением кератоконуса

Показатель/Значение	M± m
Некорригированная острота зрения без коррекции, n=33	0,23± 0,24
Максимальная корригированная острота зрения до подбора, n=33	0,49± 0,22
Острота зрения в склеральной линзе, n=33	1,1± 0,12*

Примечание: * – Отличие от исходных данных статистически достоверно, $p < 0,001$
n – количество глаз

Последующая адаптация склеральных линз в рамках всех трех групп привела к увеличению средней остроты зрения до $0,99 \pm 0,13$, что демонстрирует статистически значимое улучшение по сравнению с максимальной корригированной остротой зрения, достигнутой до их применения. Важно отметить, что очковая коррекция, позволяющая достичь максимально корригированной остроты зрения, часто не обеспечивает достаточный уровень практической адаптации из-за выраженного дискомфорта и астенопических жалоб, вызванных высокими цилиндрическими значениями диоптрий.

Следовательно, применение склеральных линз не только способствует существенному повышению остроты зрения, но и обеспечивает высокий уровень комфорта при их ношении. Кроме того, они вносят значительный вклад в зрительную и социальную реабилитацию пациентов с кератоконусом, благодаря использованию линз SKYLENS.

За период наблюдения не было зарегистрировано случаев отказа от использования склеральных линз или развития каких-либо осложнений среди пациентов с кератоконусом, что подчеркивает их высокую эффективность и безопасность.

Заключение. В ходе проведенного исследования было установлено:

1. Применение склеральных линз с профилями Oblate и Prolate представляет собой эффективный метод оптической коррекции у пациентов с кератоконусом, особенно в случаях, когда традиционные методы зрительной реабилитации не дают ожидаемых результатов. Эти линзы обеспечивают значительное улучшение остроты зрения, благодаря уникальным особенностям их конструкции.

2. Повышение остроты зрения обусловлено созданием постоянного слоя подлинзового водного слоя, который обеспечивает оптимальную рефракцию, а также полным отсутствием контакта линзы с поверхностью роговицы и лимба, минимизируя риск травматизации и обеспечивая высокий уровень комфорта при ношении.

3. Высокая степень комфорта и переносимости склеральных линз пациентами с кератоконусом подтверждается отсутствием случаев отказа от их использования и осложнений за время исследования. Это делает склеральные линзы предпочтительным выбором для долгосрочной коррекции зрения в этой категории пациентов.

4. Оптимизация подбора склеральных линз в зависимости от локализации кератоконуса показала, что при парацентральном и нижнем расположении кератоконуса наиболее эффективными являются линзы типа Oblate. В то же время, для пациентов с центральной локализацией кератоконуса подходят оба типа линз: Oblate (в 37,93% случаев) и Prolate (в 62,07% случаев), что позволяет индивидуализировать подход к каждому пациенту.

5. Рекомендации по подбору склеральных линз должны учитывать стабильность керато-

конуса, подтвержденную данными кератотопографии и пахиметрии, чтобы обеспечить максимальную эффективность коррекции и безопасность использования линз.

Таким образом, склеральные линзы демонстрируют значительный потенциал в коррекции зрения у пациентов с кератоконусом, предлагая максимально возможную коррекцию зрения, высокий уровень комфорта и широкие возможности для индивидуализации подбора в зависимости от топографии роговицы.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Fuller DG, Wang Y. Safety and efficacy of scleral lenses for keratoconus. *Optometry and Vision Science*. 2020. DOI: 10.1097/OPX.0000000000001578
2. Navel V, Barriere JV, Joubert R, Coutu A, et al. Irregular astigmatism management using SPOT scleral lenses in the treatment of corneal ectasia and penetrating keratoplasty. *Eye & Contact Lens*. 2021. DOI: 10.1097/ICL.0000000000000792
3. Dhaese SE, Kreps EO, Consejo A. Scleral shape and its correlation with corneal parameters in keratoconus. *Contact Lens and Anterior Eye*. 2021. DOI: 10.1016/j.clae.2020.08.010
4. Kreps EO, Pesudovs K, Claerhout I, Koppen C. Mini-scleral lenses improve vision-related quality of life in keratoconus. *Cornea*. 2021. doi: 10.1097/ICO.0000000000002518
5. Lee KE, Moon SY, Nam S, Jang JH, Kim JY, et al. Scleral Lens Applications Focused on Korean Patients with Various Corneal Disorders. *Korean Journal of Ophthalmology*. 2023. DOI: 10.3341/kjo.2022.0164
6. Baudin F, Chemaly A, Arnould L, et al. Quality-of-life improvement after scleral lens fitting in patients with keratoconus. *Eye & Contact Lens*. 2021. DOI: 10.1097/ICL.0000000000000821
7. Serramito M, Carpena-Torres C, Carballo J, et al. Posterior cornea and thickness changes after scleral lens wear in keratoconus patients. *Contact Lens and Anterior Eye*. 2019. doi: 10.1016/j.clae.2018.04.200
8. Kreps EO, Claerhout I, Koppen C. The outcome of scleral lens fitting for keratoconus with resolved corneal hydrops. *Cornea*. 2019. doi: 10.1097/ICO.0000000000001946
9. Scanzera AC, Bontu S, Joslin CE, McMahon TT, et al. Prevalence of ocular surface disease and corneal irregularity and outcomes in patients using therapeutic scleral lenses at a tertiary care center. *Eye & Contact Lens*. 2020. doi: 10.1097/ICL.0000000000000679
10. Kumar M, Shetty R, Lalgudi VG, et al. The effect of scleral lenses on vision, refraction, and aberrations in post-LASIK ectasia, keratoconus, and pellucid marginal degeneration. *Ophthalmic and Physiological Optics*. 2021. doi: 10.1111/opo.12802

Заявление о конфликте интересов: Конфликт интересов: не заявлен

Заявление о финансировании/поддержке: Это исследование не получило какого-либо конкретного гранта от финансирующих агентств государственных, коммерческих или некоммерческих секторов.

DOI: <https://doi.org/10.57231/j.ao.2024.8.2.020>

УДК:616–71. 617.753–617.735.07.35

SWEPT SOURCE OKT С РЕЖИМОМ АНГИОГРАФИИ В ОЦЕНКЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ АНТИАНГИОГЕННОЙ ТЕРАПИИ ПРИ ПАХИХОРИОИДАЛЬНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЯХ ОСЛОЖНЕННЫХ ХОРИОИДАЛЬНОЙ НЕОВАСКУЛЯРИЗАЦИЕЙ

Усманова Н. А.

Врач офтальмолог инновационной клиники DMC, Nargizaabdugafurovna1982@gmail.com,
<https://orcid.org/0009-0009-6508-5491>

Аннотация. Актуальность. С внедрением в современную офтальмологию ОКТ приборов перестраиваемым источником излучения SWEPT source, появилась возможность выполнять точные измерения толщины хориоидеи и качественно визуализировать ее структуру. **Цель исследования.** Методом Swept Source ОКТ-ангиографии оценить эффективность ингибитора ангиогенеза Афлиберцепта в лечении хориоидальной неоваскуляризации (ХНВ) I типа, развившейся при пахихориоидальных заболеваниях. **Материалы и методы.** В исследование включены 37 пациентов (37 глаз) с пахихориоидальными заболеваниями, осложненные ХНВ I типа. Всем пациентам были выполнены интравитреальные инъекции Афлиберцепта по стандартной технологии. Оценка эффективности антиангиогенной терапии проводилась по результатам спектральной Swept Source ОКТ с режимом ангиографии. Морфологические признаки «активности» ХНВ оценивались по методике Coscas G. J. (2015). Период наблюдения составил 18 месяцев. **Результаты и заключение.** Методом Swept Source ОКТ с режимом ангиографии выявлены специфические паттерны «активности» ХНВ. После интравитреального введения Афлиберцепта площадь неоваскулярной мембраны уменьшилась в среднем на $0,622 \pm 0,07$ мкм² (от $0,939 \pm 0,06$ мкм² до $0,424 \pm 0,08$ мкм²) на 34 глазах (89,5%), не изменилась на 3 глазах (10,5%). По данным ОКТ-ангиографии динамика паттернов «активности» ХНВ имела тенденцию к угасанию во всех случаях. Swept Source ОКТ с режимом ангиографии является высокоинформативным методом мониторинга морфологических и морфометрических изменений «активности» хориоидальной неоваскуляризации, что позволяет использовать метод в оценке эффективности анти-VEGF терапии при пахихориоидальных заболеваниях, осложнившихся хориоидальной неоваскуляризацией I типа.

Ключевые слова: хориоидальная неоваскуляризация, антиангиогенная терапия, оптическая когерентная томография с функцией ангиографии.

Для цитирования:

Усманова Н. А. SWEPT SOURCE ОКТ с режимом ангиографии в оценке эффективности антиангиогенной терапии при пахихориоидальных заболеваниях осложненных хориоидальной неоваскуляризацией. Передовая офтальмология. 2024;8(2):102-106.

XOROIDAL NEOVASCULARIZIYA BILAN ASORATLANGAN PAXIXOROIDAL KASALLIKLARDA ANTIANGIOGEN TERAPIYA SAMARADORLIGINI BAHOLASHDA ANGIOGRAFIYA REJIMI BILAN SWEPT SOURCE OKT

Usmanova N. A.

Oftalmolog, Doktor Maqsudovaning innovatsion klinikasi, Nargizaabdugafurovna1982@gmail.com,
<https://orcid.org/0009-0009-6508-5491>

Аннотация. Долзарблиги. Zamonaviy oftalmologiyaga ОКТ ning nurlanish manbai sozlanuvchi manbasi bo'lgan — SWEPT source qurilmalarning kiritilishi bilan tomirli pardani qalinligini aniq o'lchash va uning tuzilishini sifat jihatidan tasavvur qilish mumkin bo'ldi. **Tadqiqot maqsadi.** Swept Source ОКТ angiografiyasi yordamida paxichorioid kasalliklarida rivojlangan I turdagi xoroidal neovaskulyarizatsiyani (XNV) Aflibercept angiogenez inhibitori yordamida davolashda samaradorligini baholash. **Materiallar va usullari.** Tadqiqotda I turdagi XNV bilan asoratlangan paxichorioid kasalliklari bo'lgan 37 bemor (37 ko'z) ishtirok etdi. Barcha bemorlarga standart texnologiya yordamida intravitreal Aflibercept in'ektsiyalari qilindi. Antiangiogen terapiya samaradorligini baholash angiografiya rejimiga ega spektral Swept Source ОКТ natijalari asosida amalga oshirildi. Xoroidal neovaskulyarizatsiyani «faolligining morfologik xususiyatlari» Coscas G. J. (2015) usuli yordamida baholandi. Kuzatuv davri 18 oy edi. **Natijalar va xulosa.** Angiografiya rejimiga ega Swept Source ОКТ usuli «faolligining» o'ziga xos naqshlarini aniqladi. Afliberseptning intravitreal kiritilishidan so'ng neovaskulyar membrana maydoni o'rtacha $0,622 \pm 0,07$ mkm² ($0,939 \pm 0,06$ mkm² dan $0,424 \pm 0,08$ mkm² gacha) 34 ko'zda (89,5%) kamaydi, 3 ko'zda o'zgartmadi (10,5%). Optic kogerent tomografiya

angiografiyasiga ko'ra, «faolligi» XNV naqshlarining dinamikasi barcha holatlarda yo'q bo'lib ketish tendentsiyasiga ega edit. Angiografiya rejimiga ega SWEPT Source OKT xoroidal neovaskulyarizatsiya «faolligini» morfologik va morfometrik o'zgarishlarni monitoringning yuqori ma'lumotli usuli bo'lib, bu usulni xoroidal neovaskulyarizatsiya bilan murakkablashgan paxichoroidal kasalliklarda anti-VEGF bilan davolashda samaradorligini baholashda qo'llash imkonini beradi.

Kalit so'zlari: xoroidal neovascularizatsiya, antiangiogenik davolash, optical kogerent tomografiya angiografiya funktsiyasi bilan.

Iqtibos uchun:

Usmanova N. A. Xoroidal neovaskulyarizatsiy bilan asoratlangan paxichoroidal kasalliklarda antiangiogen terapiya samaradorligini baholashda angiografiya rejimi bilan Swept Source OKT. Ilg'or oftalmologiya. 2024;8(2):102-106.

SWEPT SOURCE OCT WITH ANGIOGRAPHY REGIMEN IN EVALUATING THE EFFECTIVENESS OF ANTIANGIOGENIC THERAPY IN PACHYCHOROIDAL DISEASES COMPLICATED BY CHOROIDAL NEOVASCULARIZATION

Usmanova N. A.

Ophthalmology of innovation clinic Dr. Maksudova, Nargizaabdugafurovna1982@gmail.com,
https://orcid.org/0009-0009-6508-5491

Annotation. Relevance. With the introduction of OCT devices into modern ophthalmology with a tunable radiation source, the SWEEP Source, it became possible to perform accurate measurements of the thickness of the choroid and qualitatively visualize its structure. **Purpose of the study.** The aim of the research to evaluate the effectiveness of the angiogenesis inhibitor Aflibercept in the treatment of choroidal neovascularization (CNV) using the method of Swift Source OCT angiography Type I, developed in pachychoroidal diseases. **Material and methods.** The study included 37 patients (37 eyes) with pachychoroidal diseases complicated by type I CNV. All patients received intravitreal injections of Aflibercept using standard technology. The effectiveness of antiangiogenic therapy was evaluated based on the results of spectral Sweep Source OCT with angiography mode. Morphological signs of CNV «activity» were evaluated using the Coscas G. J. (2015) method. The follow-up period was 18 months. **Results and conclusions.** The method of SWEEP Source OCT with angiography mode revealed specific patterns of «activity» of CNV. After intravitreal administration of Aflibercept, the area of the neovascular membrane decreased by an average of $0.622 \pm 0.07 \text{ mm}^2$ (from $0.939 \pm 0.06 \text{ mm}^2$ to $0.424 \pm 0.08 \text{ mm}^2$) in 34 eyes (89.5%), did not change in 3 eyes (10.5%). According to OCT angiography, the dynamics of the patterns of «activity» of CNV tended to fade in all cases. Sweep Source OCT with angiography mode is a highly informative method for monitoring morphological and morphometric changes in the «activity» of choroidal neovascularization, which allows the method to be used in evaluating the effectiveness of anti-VEGF therapy in pachychoroidal diseases complicated by type I choroidal neovascularization.

Keywords: choroidal neovascularization, antiangiogenic therapy, optical coherence tomography with angiography function.

For citation:

Usmanova N. A. SWEPT SOURCE OCT with angiography regimen in evaluating the effectiveness of antiangiogenic therapy in pachychoroidal diseases complicated by choroidal neovascularization. Advanced ophthalmology. 2024;8(2):102-106.

Актуальность. По данным различных авторов пахихориоидальные заболевания осложняются формированием хориоидальной неоваскуляризации (ХНВ) I типа, расположенной под плоской отслойкой ретинального пигментного эпителия (РПЭ) в проекции истонченных хориокапилляров над дилатированными сосудами слоя Галлера [2–4,11]. «Золотым» стандартом диагностики состояния неоваскулярной мембраны является ангиография (флуоресцентная, индоцианиновая), применение которых связано с рядом осложнений и невозможностью частого использования [1,2,12].

С внедрением в современную офтальмологию ОКТ приборов перестраиваемым источником излучения – SWEPT Source, появилась возможность выполнять точные измерения толщины хориоидеи и качественно визуализировать ее структуру. [4,7,11]. Отсутствие побочных эффектов,

неинвазивность и безопасность метода ОКТ-ангиографии позволяют проводить диагностику по мере необходимости, что дает возможность вести мониторинг динамики ХНВ в ходе анти-VEGF терапии.

Методом выбора в лечении ХНВ I типа, развившейся при пахихориоидальных заболеваниях, является интравитреальное введение ингибиторов эндотелиального фактора роста сосудов (анти-VEGF), препятствующих развитию новообразованных сосудов [1–3,6,8]. Согласно данным исследований, эффективность лечения определяется по динамике остроты зрения и морфологическим изменениям нейросенсорной сетчатки по результатам оптической когерентной томографии (ОКТ) [2,6,8–9].

Однако на сегодняшний день отсутствуют единые критерии режима антиангиогенной терапии

при пахихориоидном спектре заболеваний. Противоречивость данных литературы в отношении эффективности анти-VEGF препаратов при пахихориоидальных заболеваниях, осложненных ХНВ I типа определила целесообразность настоящих исследований.

Цель исследования. Методом Swept Source ОКТ-ангиографии оценить эффективность ингибитора ангиогенеза Афлиберцепта в лечении пахихориоидальных заболеваний осложненных хориоидальной неоваскуляризации 1 типа.

Материалы и методы. В исследование включены 37 пациентов (37 глаз) с пахихориоидальным спектром заболеваний осложнившиеся ХНВ 1 типа. Средний возраст пациентов составил $52,2 + 3,5$ года (от 44 до 62 лет). Максимально скорректированная острота зрения (МКОЗ) варьировала от 0,06 до 0,7, составив в среднем $0,35 \pm 0,05$. По данным ОКТ, у всех пациентов имела место ХНВ различной локализации. Среди обследуемых было 12 мужчин и 25 женщин. Во всех случаях ХНВ была впервые выявлена при первичном обследовании. На 19 глазах (51,35%) ХНВ развилась на фоне хронической формы ЦСХР, на 10 глазах (27,03%) после пахихориоидной пигментной эпителиопатии, на 6 глазах (16,22%) был диагностирован перипапиллярный пахихориоидальный синдром и на 2 (5,4%) глазах на фоне фокальной пахихориоидальной экскавации.

Все пациенты до исследования антиангиогенное лечение не получали. Ранее 7 пациентам (18,92%) была проведена фокальная пороговая лазерная коагуляция, 5 пациентам (13,51%) субпороговое микроимпульсное лазерное воздействие и 2 пациентам (5,4%) курсы консервативной терапии кортикостероидными препаратами.

Из исследования были исключены случаи с полипоидной хориоидальной неоваскулопатией, возрастной макулярной дегенерацией и ретиальной ангиаматозной пролиферацией.

Всем пациентам были выполнены интравитреальные инъекции Афлиберцепта. Афлиберцепт вводился согласно инструкции в объеме 0,05мл (0,5мг) по стандартной технологии. Терапию проводили в режиме «pro re nata» (PRN) до полного подавления активности неоваскулярной мембраны по данным ОКТ-ангиографии.

Для оценки эффективности анти-VEGF терапии всем пациентам было проведено стандартное офтальмологическое обследование, включающее определение МКОЗ, тонометрию, офтальмобиомикроскопию.

ОКТ и ОКТ – ангиография проводилась на приборе «DRI OCT Triton» (Topcon, Japan), работающего по технологии Swept Source. Скорость сканирования составила 100 000 А-сканов в секунду, с применением перестраиваемого источника света с длиной волны 1050 нм. Площадь неоваскулярной мембраны рассчитывалась с помощью

стандартного программного обеспечения. Морфологические признаки «активности» ХНВ исследовались по методике Coscas G. J. [7]. По данным ОКТ определялись экссудативные признаки «активности» неоваскулярного процесса, согласно рекомендациям международной консультативной группы экспертов [11–12].

Период наблюдения составил 18 месяцев. Контрольные осмотры проводились на 30 день после каждой инъекции с ОКТ-ангиографическим мониторингом неоваскулярного процесса.

Результаты исследования. По данным спектральной ОКТ у всех пациентов имели место экссудативные признаки «активности» ХНВ, такие как отслойка нейросенсорной части сетчатки (86,48%–32глаза), интравитреальные кистозные полости (81,08%–30глаз), интравитреальные и/или субретинальные кровоизлияния (35,13%–13глаз), гиперрефлективные экссудативные отложения (43,24%–16глаз), а также увеличение толщины сетчатки в центральной зоне (субфовеолярно) в среднем до $407,7 + 53,6$ мкм (от 359,8 до 632,5 мкм).

Во всех случаях визуализировалась плоская нерегулярная отслойка ретиального пигментного эпителия (РПЭ) с гиперрефлективным содержанием. Под зоной отслоенного РПЭ сканировались дилатированные сосуды слоя Галлера, заполняющие всю толщину хориоидеи, с диаметром просвета сосуда в поперечном сечении в среднем составил $361,3 \pm 16,6$ мкм (от 302,5 до 438,5 мкм). При этом толщина хориоидеи варьировала от 331 до 671 мкм, составив в среднем $429,5$ мкм ± 87 мкм.

По результатам Swept Source ОКТ-ангиографии были выявлены паттерны «активности» ХНВ, такие как четко очерченная форма неоваскулярной мембраны в виде «кружева» или «коралла» с ветвящимися множественными мелкими капиллярами и наличием анастомозов и петель. Строение конечных неоваскулярных сосудов указывало на присутствие периферийной аркады с наличием гипоинтенсивного широкого гало вокруг зоны неоваскуляризации.

После интравитреального введения Афлиберцепта на 30 день положительная динамика по функциональным и анатомическим данным была отмечена на 35 глазах (94,59%). При этом МКОЗ улучшилась в среднем на $0,36 \pm 0,04$ мкм на 32 глазах (86,5%), не изменилась на 5 глазах (13,5%). Следует отметить, что снижение остроты зрения не наблюдалось ни в одном случае.

По данным Swept Source ОКТ центральная толщина сетчатки (субфовеолярно) имела тенденцию к уменьшению в среднем на $176,8 \pm 62,9$ мкм на 31 глазу (83,76%). Снижение экссудативных признаков неоваскулярного процесса отмечалось на 34 глазах (91,89%). При этом отслойка нейросенсорной сетчатки уменьшилась на 33 глазах (89,18%), отслойка пигментного эпителия умень-

шилась на 22 глазах (59,45%), интравитреальный кистозный отек частично резорбировался на 28 глазах (75,67%), интравитреальные и субретинальные кровоизлияния рассосались на 16 глазах (43,24%). Следует отметить, что ни в одном случае не наблюдалось увеличение экссудативных признаков в нейросенсорной сетчатке после анти-VEGF терапии. При этом толщина хориоидеи уменьшилась в среднем на $399,1 \text{ мкм} \pm 25 \text{ мкм}$.

По данным Swept Source ОКТ-ангиографии площадь хориоидальной неоваскуляризации уменьшилась в среднем на $0,641 \pm 0,08 \text{ мкм}^2$ (от $0,954 \pm 0,06 \text{ мкм}^2$ до $0,435 \pm 0,07 \text{ мкм}^2$) на 34 глазах (89,5%), не изменилась на 4 глазах (10,5%). Увеличение площади ХНВ не наблюдалось ни в одном случае. Динамика паттернов «активности» ХНВ имела тенденцию к угасанию во всех случаях (38 глаз). Характерным явилось наличие одиночных, длинных нитевидных линейных сосудов без анастомозов и петель, напоминающих форму «мертвого дерева» с отсутствием гипointенсивного ореола. Однако в 94,7% случаях (36 глаз) сохранялись слабо выраженные признаки паттернов «активности» в виде периферических петель и единичных анастомозов, что явилось объективной аргументацией для проведения следующей интравитреальной инъекции.

Таким образом, проведение последующих инъекций Афлиберцепта определялось по выраженности ангиографических признаков «активности» хориоидальной неоваскуляризации согласно данным Swept Source ОКТ-ангиографии. Для подавления активности ХНВ потребовалось от 1 до 8 инъекций препарата Афлиберцепта. При этом 1 инъекция оказалось достаточно в 5,3% (2 глаза), 2 инъекций – 10,5% (4 глаза), 3 инъекций – 10,5% (4 глаза), 4 инъекций – 15,8% (6 глаз), 5 инъекций – 15,8% (6 глаз), 6 инъекций – 21,1% (8 глаз), 7 инъекций – 13,2% (5 глаз), 8 инъекций – 7,9% (3 глаза).

Подавление активности хориоидальной неоваскуляризации сопровождалось улучшением МКОЗ и полным исчезновением экссудативных признаков в нейросенсорной сетчатке по данным Swept Source ОКТ. Отмечалось полное прилегание нейросенсорной сетчатки и пигментного эпителия, резорбция интравитреальных кистозных полостей, гиперрефлективного экссудативного отложения, рассасывание интра- и субретинальных кровоизлияний.

Обсуждение. Согласно рекомендациям международной консультативной группы экспертов, анти-VEGF терапия показана при «активной» ХНВ, подтверждаемой следующими признаками: увеличением толщины сетчатки в результате скопления жидкости между слоями сетчатки, под нейросенсорной сетчаткой или под ретинальным пигментным эпителием, подтвержденное ОКТ; интравитреальными или субретинальными кровоизлияниями; просачиванием на

флуоресцентной ангиографии [3–4,11]. Эффективность антиангиогенной терапии в лечении ПНВ по данным литературы разноречива [2,6,8–9,12]. Однако возможности спектральной ОКТ и ФАГ в определении ранних признаков «активности» хориоидальной неоваскуляризации ограничены. С внедрением в клиническую практику метода Swept Source ОКТ-ангиографии расширились возможности диагностики и лечения хориоидальной патологии. Неинвазивность метода обеспечивает безопасность и возможность неограниченного применения в мониторинге динамики неоваскулярного процесса. Отсутствие просачивания красителя в ходе исследования позволяет послойно визуализировать специфические особенности структуры неоваскулярной мембраны и с точностью определить площадь поражения.

Результаты проведенных исследований показали высокую информативность Swept Source ОКТ-ангиографии в мониторинге ХНВ в ходе анти-VEGF терапии при пахихориоидальных заболеваниях, осложненных хориоидальной неоваскуляризацией 1 типа. На основе полученных ОКТ ангиографических данных определены специфические паттерны «активности» неоваскулярного процесса. При этом наиболее информативными морфологическими признаками явились четко очерченная форма неоваскулярной мембраны в виде «кружева» или «коралла» с ветвящимися множественными мелкими капиллярами и наличием анастомозов и петель, а также наличие периферической аркады с присутствием гипointенсивного широкого ореола вокруг зоны васкуляризации. Антиангиогенная терапия способствовала полной резорбции субретинальной жидкости и прилеганию нейрорепителия с формированием макулярного профиля в 65,4% случаях. Многие авторы связывают уменьшение толщины хориоидеи после антиангиогенной терапии воздействием на VEGF-A фактор, а также блокированием цитокинов, что уменьшает повышенную проницаемость всех сосудов хориоидеи, не оказывая избирательного воздействия на пахисосуды [3]. Полученные данные коррелируют с данными зарубежной литературы, использовавшие в своих исследованиях вышеуказанные паттерны «активности» ХНВ в режиме ОКТ-ангиографии для определения режимов анти-VEGF терапии [2,6,8].

Появление ОКТ-ангиографии открыло новые перспективы в объективной регистрации, в качественной и количественной оценке, скрытой хориоидальной неоваскуляризации в режиме реального времени. Собственно, ОКТ-ангиография позволила выявить сохраняющиеся умеренные признаки паттернов «активности» ХНВ при ПНВ, которые проявлялись наличием периферических петель и единичных анастомозов с присутствием выраженного гипointенсивного широкого ореола вокруг зоны неоваскуляризации.

Выявленные на основании Swept Source ОКТ-ангиографии паттерны «активности» ХНВ позволили определить оптимальные сроки антиангиогенной терапии в режиме PRN (pro re nata) и стабилизировать неоваскулярный процесс с сохранением зрительных функций.

Заключение. Swept Source ОКТ-ангиография позволяет объективно оценить эффективность антиангиогенного лечения пахихориоидальных заболеваний, осложненных хориоидальной неоваскуляризации 1 типа, способствуя персонализированному подходу к выбору режима введения

анти-VEGF терапии в зависимости от ее активности.

При пахихориоидальной неоваскулопатии эффективность антиангиогенной терапии Ранибизумабом составила 65,4% в отношении повышения НКОЗ и полной резорбции субретинальной жидкости при наличии умеренных признаков паттернов «активности» ХНВ. При этом понадобилось в среднем 4,3±0,2 интравитреальных инъекций в течение 12 месяцев. Период между инъекциями составил в среднем 3,8±0,45 месяцев.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Дога А.В., Качалина Г.Ф., Клепинина О.Б. Центральная серозная хориоретинопатия: современные аспекты диагностики и лечения. Издательство «Офтальмология». 2017; (2)24. Москва. [Doga A. V., Kachalina G. F., Klepinina O. B. Central serous chorioretinopathy: modern aspects of diagnosis and treatment «Ophthalmology» Publishing House, 2017; (2) 24. Moscow. (In Russian)].
2. Педанова Е.К., Клепинина О.Б., Горшков. И.М. Пахихориоидальная неоваскулопатия. Сравнительная эффективность загрузочных доз анти-VEGF-препаратов. Современные технологии в офтальмологии. 2019;1: 289–291. [Pedanova E. K., Klepinina O. B., Gorshkov I. M. Pachychoroidal neovascularopathy – Comparative effectiveness of loading doses of anti-VEGF drugs. Modern technologies in ophthalmology. 2019; 1: 289–291. (In Russian)].
3. Azuma K., Tan X., Asano S., The association of choroidal structure and its response to anti-VEGF treatment with the short-time outcome in pachychoroid neovascularopathy. Journal Plus One. 2019; <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0212055>
4. Cheung C. M. G., et al. Pachychoroid disease. The Royal College of Ophthalmologists. 2018; <https://doi.org/10.1016/j.pdpdt.2021.102475>
5. Chhablani, J., Kozak, I., Pichi, F., et.al. Outcomes of treatment of choroidal neovascularization associated with central serous chorioretinopathy with intravitreal antiangiogenic agents. Retina 2005; 24:89–2497.
6. Cho H.J., Jung S. H., Cho S., et.al. Intravitreal Anti-Vascular Endothelial Growth Factor Treatment for Pachychoroid Neovascularopathy. Journal of Ocular Pharmacology and Therapeutics – 2018; 35(3)
7. Coscas G., et al. Optical coherence tomography angiography during follow-up: qualitative and quantitative analysis of mixed type I and II choroidal neovascularization after vascular endothelial growth factor therapy. Ophthalmic Research 2015; 57–63
8. Jung B. J., Kim J. Y., Lee J. H., et.al. Intravitreal aflibercept and ranibizumab for pachychoroidneovascularopathy. Scientific Reports. 2019;9(9):2055.
9. Matsumoto H., Hiroe T., Morimoto M., et.al. Efficacy of treat-and-extend regimen with aflibercept for pachychoroidneovascularopathy and Type 1 neovascular age-related macular degeneration. The Official International Journal of the Japanese Ophthalmological Society. 2018. <https://doi.org/10.1007/s10384-018-0562-0>
10. Padrón-Pérez N., Arias L., Rubio M., et.al. Changes in Choroidal Thickness After Intravitreal Injection of Anti-Vascular Endothelial Growth Factor in Pachychoroid Neovascularopathy. Investigative Ophthalmology & Visual Science. 2018;59:1119–1124.
11. Pang C.E., Freund K. B. Pachychoroid pigment epitheliopathy may masquerade as acute retinal pigment epitheliitis. Invest Ophthalmol Vis Sci. 2014;55
12. Timothy Y. Y. Lai, MD, Staurengi G., et.al of the MINERVA study group. Efficacy and safety of ranibizumab for the treatment of choroidal neovascularization due to uncommon cause. Retina. 2018; 38(8): 1464–1477 <https://doi.org/10.1097/IAE.0000000000001744>

DOI: <https://doi.org/10.57231/j.ao.2024.8.2.021>

УДК: 617.731-002:612

МЕТОДЫ НЕЙРОВИЗУАЛИЗАЦИИ В ДИАГНОСТИКЕ НЕВРИТА ЗРИТЕЛЬНОГО НЕРВА ПРИ РАССЕЯННОМ СКЛЕРОЗЕ

Хамраева Г. Х.¹, Камилов Х. М.², Касимова М. С.³

1. Доктор медицинских наук, доцент кафедры офтальмологии Центра развития профессиональной квалификации медицинских работников, gavhar08021982@mail.ru, +998(90)319 97 23, <https://orcid.org/0000-0002-9375-5482>
2. Доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой офтальмологии Центра развития профессиональной квалификации медицинских работников, x.kamilov45@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-7250-8159>
3. Доктор медицинских наук, профессор кафедры офтальмологии Центра развития профессиональной квалификации медицинских работников, kms-67@mail.ru, +998(90)187 27 06, <https://orcid.org/0000-0002-2883-3923>

Аннотация. Актуальность. У 75% больных неврит зрительного нерва (НЗН) может быть первым, а иногда и единственным проявлением демиелинизирующих заболеваний ЦНС. **Цель исследования.** Определить диагностическую значимость методов нейровизуализации в диагностике неврита зрительного нерва при рассеянном склерозе. **Материалы и методы.** Под нашим наблюдением находились больные с НЗН демиелинизирующей этиологии – 43 больных (69 глаз). Из них у 25 больных процесс имел двухсторонний характер, у 18 – односторонний. Контрольную группу составили 12 соматически здоровых лиц (12 глаз). **Результаты и заключение.** Современные методы диагностики показали, что при НЗН на фоне РС повреждения ЦНС носят преимущественно диффузный характер. Это подтверждено при использовании МР-трактографии (снижение показателя ФА и повышение ИКД в зрительном нерве и в зрительной лучистости).

Ключевые слова: неврит зрительного нерва, рассеянный склероз, МР-трактография.

Для цитирования:

Хамраева Г. Х., Камилов Х. М., Касимова М. С. Методы нейровизуализации в диагностике неврита зрительного нерва при рассеянном склерозе. Передовая Офтальмология. 2024; 8(2):107-111.

ТАРҚОҚ СКЛЕРОЗДА КЎРУВ НЕРВИ НЕВРИТИНИ ТАШХИСЛАШДА НЕЙРОВИЗУАЛИЗАЦИЯ УСУЛЛАРИ

Хамраева Г. Х.¹, Камилов Х. М.², Касимова М. С.³

1. Тиббиёт фанлари доктори, Тиббиёт ходимларининг касбий малакасини ривожлантириш маркази офтальмология кафедраси доценти, gavhar08021982@mail.ru, +998(90)319 97 23, [ORCIDhttps://orcid.org/0000-0002-9375-5482](https://orcid.org/0000-0002-9375-5482)
2. Тиббиёт фанлари доктори, Тиббиёт ходимларининг касбий малакасини ривожлантириш маркази офтальмология кафедраси мудири, профессор, x.kamilov45@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-7250-8159>
3. Тиббиёт фанлари доктори, Тиббиёт ходимларининг касбий малакасини ривожлантириш маркази офтальмология кафедраси профессори, kms-67@mail.ru, +998(90)187 27 06, <https://orcid.org/0000-0002-2883-3923>

Аннотация. Долзарблиги. Марказий асаб тизимининг демиелинизацияловчи касалликларининг 75 фоизида оптик неврит (ОН) биринчи, баъзан эса ягона кўриниши бўлиши мумкин. **Тадқиқот мақсади.** Тарқоқ склерозда (ТС) оптик невритни ташхислашда нейровизуализация усулларининг диагностика аҳамиятини аниқлаш. **Материаллар ва усуллар.** Биз демиелинизация этиологияли ОН билан касалланган 43 беморни (69 кўз) кузатдик. Шулардан 25 нафар беморда жараён икки томонлама, 18 нафарда бир томонлама кечган. Назорат гуруҳи соматик жиҳатдан соғлом 12 кишидан (12 кўз) иборат эди. **Натижалар ва хулоса.** Замонавий диагностика усуллари шуни кўрсатдики, ТС фониди ОН ҳолатларида марказий асаб тизимининг шикастланиши асосан тарқалган бўлади. Бу МР трактография ёрдамида тасдиқланди (кўрув нервида фракцион анизометропия кўрсаткичининг пасайиши ва кўрув ёйларида диффузия коэффициентининг ортиши).

Калит сўзлар: кўрув нерви неврити, тарқоқ склероз, МР-трактография.

Иқтибос учун:

Хамраева Г. Х., Камилов Х. М., Касимова М. С. Тарқоқ склерозда кўрув нерви невритини ташхислашда нейровизуализация усуллари. Илғор Офтальмология. 2024; 8(2):107-111.

METHODS OF NEUROIMAGING IN THE DIAGNOSIS OF OPTIC NEURITIS IN MULTIPLE SCLEROSIS

Khamraeva G.Kh.¹, Kamilov Kh.M.², Kasimova M. S.³

1. Doctor of Medical Sciences, Associate Professor of the Department of Ophthalmology, Center for the Development of Professional Qualifications of Medical Workers, gavhar08021982@mail.ru, +998(90)319 97 23, <https://orcid.org/0000-0002-9375-5482>

2. Doctor of Medical Sciences, Professor, Head of the Department of Ophthalmology, Center for the Development of Professional Qualifications of Medical Workers, x.kamilov45@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-7250-8159>

3. Doctor of Medical Sciences, Professor of the Department of Ophthalmology, Center for the Development of Professional Qualifications of Medical Workers, kms-67@mail.ru, +998(90)187 27 06, <https://orcid.org/0000-0002-2883-3923>

Annotation. Relevance. In 75% of patients, optic neuritis (ON) may be the first, and sometimes the only manifestation of demyelinating diseases of the central nervous system. **Purpose of the study.** To determine the diagnostic significance of neuroimaging methods in the diagnosis of optic neuritis in multiple sclerosis. **Materials and research methods.** We observed patients with ON of demyelinating etiology – 43 patients (69 eyes). Of these, in 25 patients the process was bilateral, in 18 it was unilateral. The control group consisted of 12 somatically healthy individuals (12 eyes). **Results and conclusion.** Modern diagnostic methods have shown that in cases of ON against the background of MS, damage to the central nervous system is predominantly diffuse. This was confirmed using MR tractography (decrease in FA and increase in ICD in the optic nerve and in optic radiance).

Key words: optic neuritis, multiple sclerosis, MR tractography.

For citation:

Khamraeva G.Kh., Kamilov Kh.M., Kasimova M. S. Methods of neuroimaging in the diagnosis of optic neuritis in multiple sclerosis. *Advanced Ophthalmology*. 2024; 8(2):107-111.

Актуальность. У 75% больных неврит зрительного нерва (НЗН) может быть первым, а иногда и единственным проявлением демиелинизирующих заболеваний ЦНС. Возможность количественной оценки поражения зрительного тракта при НЗН возрастает за счет внедрения современных методов диагностики, таких как: оптическая когерентная томография (ОКТ), магнитно-резонансная томография (МРТ), диффузная магнитно-тензорная трактография (МРТ) головного мозга [2, 4].

Согласно литературным данным, на ранних стадиях заболевания, когда у пациента уже есть очаги демиелинизации в головном мозге, офтальмологические симптомы могут не обнаруживаться. Это связано с тем, что при повреждении небольшого количества нервных клеток функция полностью компенсируется здоровыми нервными волокнами, и только когда процент поврежденных волокон приближается к 40–50%, появляются симптомы заболевания [3, 6].

Традиционная МРТ очень чувствительна для выявления очагов поражений рассеянного склероза (РС) в головном и спинном мозге, но имеет ограниченную специфичность. Кроме того, МРТ не обнаруживает незначительные изменения, связанные с заболеванием в нормальном белом веществе. Трехмерная трактография позволяет объективно оценить пучки нервных волокон, которые соединяют различные области мозга, включая зрительные пути. При демиелинизирующих заболеваниях ЦНС, особенно при РС, нарушается целостность клеточных мембран, в том числе миелиновая оболочка зрительного нерва.

Методы нейровизуализации позволяют оценить поражение головного мозга при РС вплоть до клеточного уровня, уточнить его функциональные и патофизиологические характеристики [1, 5]. Своевременное выявление старых и новых очагов демиелинизации при НЗН с помощью современных методов, их дифференциация, изучение биохимического состава бляшек при РС позволит применить соответствующую тактику лечения.

Цель исследования. Определить диагностическую значимость методов нейровизуализации в диагностике неврита зрительного нерва при рассеянном склерозе.

Материалы и методы исследования. Под нашим наблюдением находились больные с НЗН демиелинизирующей этиологии – 43 больных (69 глаз). Из них у 25 больных процесс имел двухсторонний характер, у 18 – односторонний. Контрольную группу составили 12 соматически здоровых лиц (12 глаз) того же возраста, не страдающих офтальмопатологией. Возраст больных составил в среднем 28,4±2,6 лет.

Всем больным были проведены общее офтальмологические исследования. Из специальных методов были проведены МРТ и МР-трактография головного мозга. МРТ головного мозга выполнена на томографе BRIVO-355 / 1,5 Tesla GE (USA) с индукцией магнитного поля 1,5 Тл. МР – трактография головного мозга проводилась на магнитно – резонансном томографе BRIVO-355 / 1,5 Tesla GE (USA). Были получены изображения в виде карт фракционной анизотропии (ФА), измеряемого коэффициента диффузии (ИКД), которые рассчитывались с помощью интегрированной программы

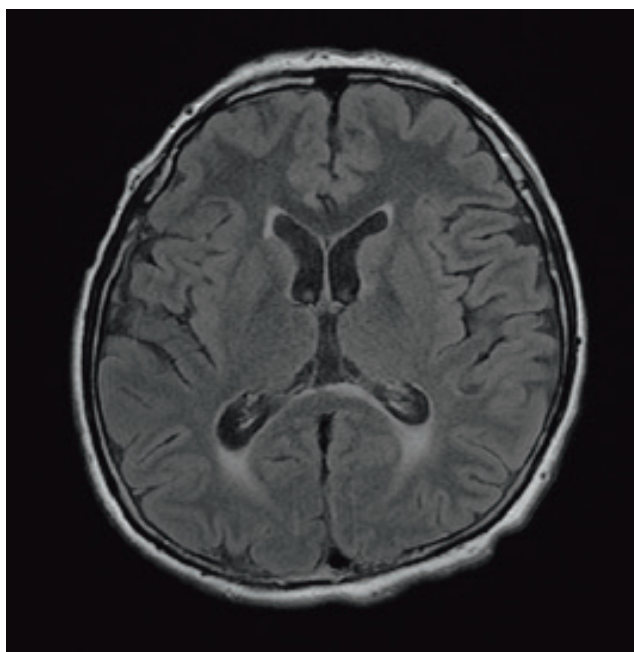
Neuro 3D. Далее проводилась реконструкция зрительных путей в трехмерном режиме.

ФА — это величина характеризующая целостность миелиновой оболочки. ИКД оценивает диффузионные процессы, протекающие в продольном аксону направлении. После получения МР-изображений выделяется область «интереса», в которой проводится реконструкция трактограмм. Областью интереса являются зрительный нерв (ЗН) и зрительная лучистость (ЗЛ).

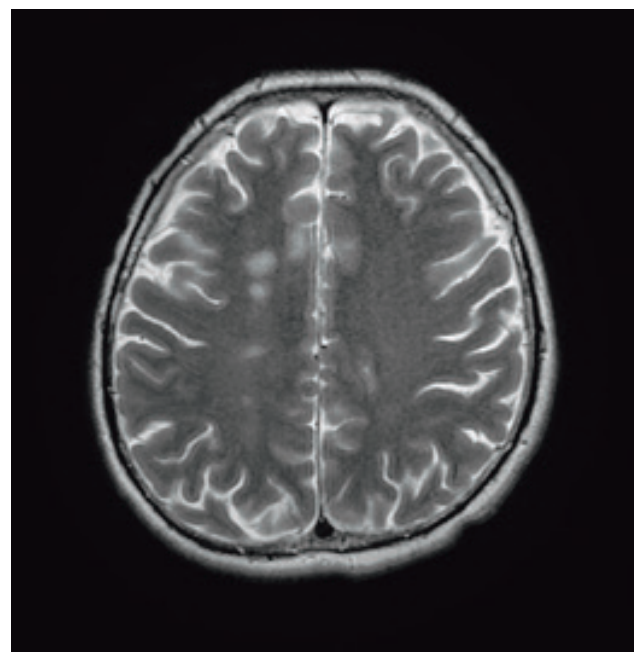
Результаты исследования. При изучении особенностей снижения зрения выявлено, что одним из отличительных признаков демиелинизирующих НЗН является симптом Утгоффа (колебания ОЗ после физических нагрузок или повышения температуры тела), его частота встречаемости в группе пациентов выявлена в 52,2% случаев. В генезе формирования этого синдрома особое внимание уделяют мембранным механизмам, изменениям ионного гомеостаза под влиянием теплового воздействия. Также отмечался ремитирующий характер восстановления зрения (55% случаев), в основе которого лежит повышенная чувствительность демиелинизированных аксонов к различным внешним воздействиям.

В 37,7% случаев при офтальмоскопии выявлено побледнение височной половины ДЗН, границы по ходу сосудов были слегка размытыми, отек ДЗН (16%), физиологическая экскавация отсутствовала. В макулярной области иногда определялся отек (5,8%), серозная отслойка пигментного эпителия. Во время последующих обострений НЗН на глазном дне определялись изменения в виде деколорации всего ДЗН.

При МРТ головного мозга у больных с РС в 67,4% случаев обнаружены многоочаговые поражения белого вещества головного мозга (рис. 1). Очаги располагались не симметрично, то есть вокруг желудочков (перивентрикулярно), субкортикально в белом веществе головного мозга, в проекции ствола мозга, в мозолистом теле. Очаги были неправильной формы, диаметром до 5–8 мм, с нечеткими контурами, однородной структурой, гиперинтенсивными сигнальными характеристиками (рис. 1). Многие из перивентрикулярных очагов имели вытянутую форму и были расположены перпендикулярно длинной оси боковых желудочков. Также, у больных с РС в 12% случаях отмечалось утолщение ЗН в области выхода из орбиты и в области хиазмы с наличием участков повышения МР-сигнала.



а)



б)

Рис. 1. Перивентрикулярно (а) и в белом веществе (б) головного мозга выявлены очаги демиелинизации

При исследовании зрачковых реакций выявлена парадоксальная реакция зрачков на свет — «гиппус» в 55 случаях (79,7%). По данным периметрии поле зрения на белый цвет было концентрически сужено и составило в среднем $334,2 \pm 20,14^\circ$. В 50,7% случаев определялись относительные центральные скотомы, а в 20,3% случаев — абсолютные центральные скотомы.

Толщина ретробульбарной части ЗН была снижена до 3 мм в 32% случаев во 2 группе больных. Снижение диаметра ЗН свидетельствует об истончении аксональных пучков, вследствие атрофии ЗН. Утолщение ретробульбарной части зрительного нерва (5 мм) отмечено в 23% случаев. Сигнальные характеристики из зрительных нервов диффузно были повышены в 55% случаев,

Таблица 1. Данные МР-трактографии в сравниваемых группах

Группы	ФА зрительного нерва	ИКД зрительного нерва	ФА зрительной лучистости	ИКД зрительной лучистости
Группа больных (n=43)	238,2±13,7	2034,7±37,1	503±10,7	837,3±18,8
	p<0,0001	p<0,0001	p<0,0001	p<0,0001
Контрольная группа (n=12)	369,2±5,6	1438,4±58,5	557±16,0	686,8±14,5

периневральные субарахноидальные пространства орбит в 65% случаев были умеренно расширены.

Анализ зрительных путей в указанных участках в группе больных с РС показал достоверное (p<0,0001) снижение показателя ФА в области ЗН на 35% (238,2±13,7), по сравнению с лицами контрольной группы. При этом измеряемый коэффициент диффузии (ИКД) в данных зонах был повышен на 41% по сравнению с нормой. Аналогичные закономерности выявлены в области зрительной лучистости (ЗЛ). Эти данные с высокой степенью свидетельствуют о распространении аксональной дегенерации транссинаптическим путем, антероградно от зрительных нервов к зрительной лучистости (табл., рис. 2).

пиллярного слоя нервных волокон сетчатки, электрофизиологических методик, позволяют своевременно выявлять изменения зрительного анализатора у больных с невритом зрительного нерва демиелинизирующей этиологии.

Выводы.

1. Методы нейровизуализации позволяют оценить состояние зрительного анализатора при РС, выявить функциональные и патофизиологические изменения, а также могут помочь оценить влияние терапии на иммуновоспалительные реакции.

2. Современные методы диагностики показали, что при НЗН на фоне РС повреждения ЦНС носят преимущественно диффузный характер.

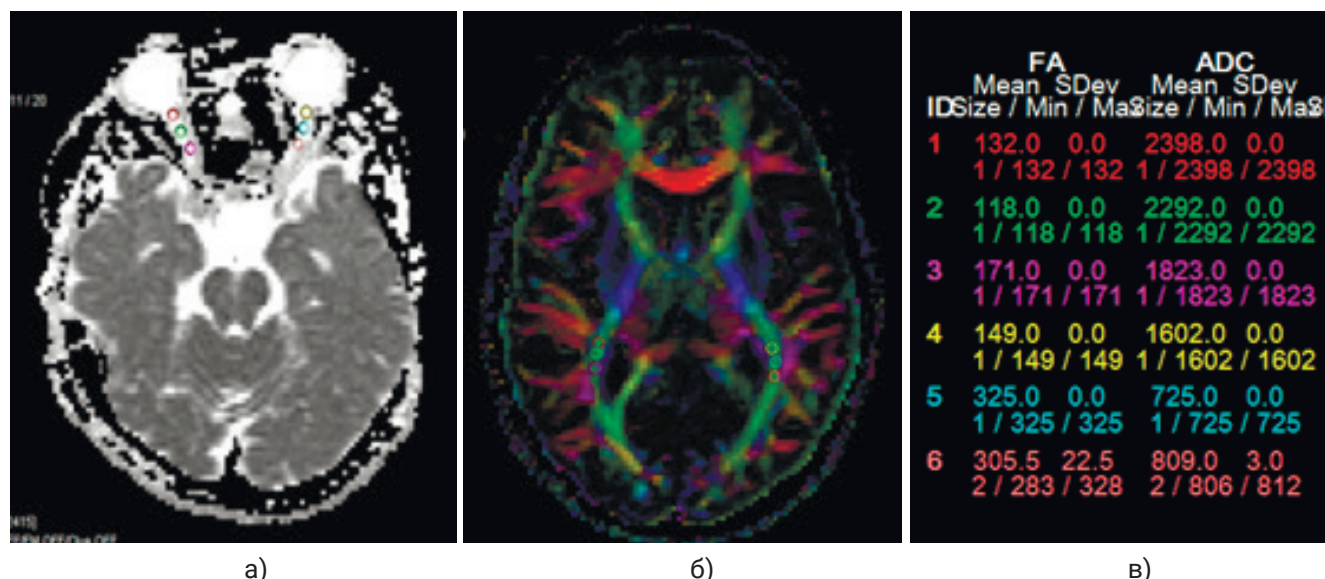


Рис 2. МР-трактография больного Я.А. а) на ФА – карте в области зрительного нерва измеряются количественные показатели; б) цветная карта – область интереса зрительная лучистость; в) количественные показатели – FA – фракционная анизотропия; ADC – измеряемый коэффициент диффузии.

Выявленное с помощью МР-трактографии снижение ФА и увеличение ИКД у пациентов с НЗН демиелинизирующей этиологии по сравнению с контрольной группой подтверждает гипотезу о наличии поражения белого вещества трактов зрительного анализатора, что невозможно количественно определить при обычном МРТ исследовании.

Дополнительное использование методов нейровизуализации совместно с традиционным обследованием глаз, такими как: исследование центральных полей зрения, контрастной чувствительности, методов оценки толщины перипа-

Это подтверждено при использовании МР-трактографии (снижение показателя ФА и повышение ИКД в зрительном нерве и в зрительной лучистости).

3. Снижение показателя ФА и повышение ИКД, выявленное с помощью МР-трактографии у пациентов с НЗН демиелинизирующей этиологии, по сравнению с контрольной группой, подтверждает гипотезу о наличии повреждения белого вещества проводящих путей зрительного анализатора на микроструктурном уровне, которое не может быть визуализировано применением только традиционных МРТ.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Ioileva EE, Krivosheeva MS. The significance of assessing the neuroarchitecture of the retina in optic neuritis. *Practical Medicine*. 2018;16(4):74–77. [In Russian] <https://doi.org/149135573>
2. Камилов Х.М., Касимова М.С., Хамраева Г.Х. Клиника, диагностика и лечение воспалительных заболеваний зрительного нерва. Монография. – Фан ва технологиялар. – Ташкент, 2019:160. [In Russian]
3. Касимова М.С., Хамраева Г.Х. МР-спектрокопия в диагностике оптического неврита на фоне рассеянного склероза (обзор литературы). *Журнал «Современные технологии в офтальмологии»*. 2019;3:62–66. [In Russian] <https://doi.org/10.25276/2312-4911-2019-3-62-66>
4. Krivosheeva MS. Results of examination of patients with optic neuritis and optic nerve atrophy due to multiple sclerosis using optical coherence tomography and microperimetry. Author's abstract. PhD thesis. Moscow; 2018. 29 p. [In Russian] <https://doi.org/10.18008/1816-5095-2018-2S-246-253>
5. Houshang A, Alexandra S, et al. Urgent challenges in quantification and interpretation of brain grey matter atrophy in individual MS patients using MRI. *NeuroImage: Clinical* 2018;19:466475 <https://doi.org/10.1016/j.nicl.2018.04.023>
6. Solana E, Martinez-Heras E, et al. Magnetic resonance markers of tissue damage related to connectivity disruption in multiple sclerosis. *NeuroImage: Clinical*. 2018;20:161–168. <https://doi.org/10.1016/j.nicl.2018.07.012>

СИНДРОМ РАСШИРЕННОЙ ЭКСКАВАЦИИ ДИСКА ЗРИТЕЛЬНОГО НЕРВА — АНОМАЛИЯ РАЗВИТИЯ ПЕРЕДНЕГО ОТРЕЗКА ЗРИТЕЛЬНОГО ПУТИ

Хамроева Ю. А.¹, Бобоха Л. Ю.², Махмудова Д. Т.³

1. PhD, доцент кафедры «Офтальмология, детская офтальмология», Ташкентский педиатрический медицинский институт, e-mail: namozov.azizjon@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-7412>

2. Ассистент кафедры «Офтальмология, детская офтальмология», Ташкентский педиатрический медицинский институт, e-mail: lubavabobo1979@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-8075-3293>

3. Ассистент кафедры «Офтальмология, детская офтальмология», Ташкентский педиатрический медицинский институт, e-mail: dts_2005@bk.ru, <https://orcid.org/0000-0002-7555-2120>

Аннотация. Актуальность. Синдром расширенной экскавации (СРЭ) — врожденная полиэтиологическая прогрессирующая одно- или двусторонняя аномалия зрительного нерва, характеризующаяся значительным увеличением диаметра экскавации диска зрительного нерва. **Цель исследования.** Представить результаты дифференциальной диагностики синдрома расширенной экскавации и врожденной глаукомы. **Материалы и методы.** Клинические исследования были проведены в отделении офтальмологии клиники Ташкентского педиатрического медицинского института (ТашПМИ). I-группа — 4 пациента (8 глаз) — дети с СРЭ, II-группа 5 пациентов (10 глаз) с диагнозом «Врожденная глаукома» (ВГ). Всем пациентам провели офтальмологические и клинико-инструментальные методы исследования. **Результаты и заключение.** У пациентов I группы острота зрения без коррекции составила в среднем $0,6 \pm 0,1$, с коррекцией $0,95 \pm 0,1$. Миопическая рефракция была выявлена у всех пациентов (100% случаев), в среднем составила $2,25 \pm 0,4$ дптр, ПЗО глаза — $22,7 \pm 0,77$ мм. При гониоскопии в 100% случае УПК средней ширины, просматриваются все опознавательные элементы. Соотношение экскавации к диску (Э/Д) составила в среднем $0,55 \pm 0,2$. Центральная толщина роговицы (ЦТР) — $593,92 \pm 14,2$ мкм. ВГД Pt составило в среднем $19,4 \pm 0,6$ мм рт.ст. Во II-группе острота зрения — $0,3 \pm 0,1$ с коррекцией $0,45 \pm 0,1$. Миопическая рефракция (100%) — $6,8 \pm 0,5$ дптр., ПЗО глаза — $24,9 \pm 0,16$ мм. При гониоскопии гониодисгенез II степени. Э/Д — $0,7 \pm 0,1$, ЦТР — $589,5 \pm 10$ мкм, ВГД $26,7 \pm 0,3$ мм рт.ст. Э/Д — $0,99 \pm 0,06$. ЭРГ у детей в I-группе нормальная, во II-группе субнормальная. При ЗВП ответ на вспышку амплитудно-скоростные параметры по зрительным путям в пределах нормы, незначительная деформация пика отмечалась в 65% случаев у пациентов I-группы, в 94% случаев у пациентов II-группы. Таким образом, у пациентов с СРЭ по данным проведенного обследования, показатели ВГД, тонографии, гониоскопии, кератопахиметрии, ЭРГ и ЗВП находятся в пределах нормы.

Ключевые слова: синдром расширенной экскавации; врожденная глаукома; соотношение площади экскавации к площади ДЗН.

Для цитирования:

Хамроева Ю. А., Бобоха Л. Ю., Махмудова Д. Т. Синдром расширенной экскавации диска зрительного нерва — аномалия развития переднего отрезка зрительного пути. Передовая Офтальмология. 2024; 8(2):112-115.

EXTENDED OPTIC DISC EXCAVATION SYNDROME — ANOMALY OF DEVELOPMENT OF THE ANTERIOR SEGMENT OF THE VISUAL PATHWAY

Khamroeva Yu. A.¹, Bobokha L. Yu.², Makhmudova D. T.³

1. PhD, Associate Professor of the Department of Ophthalmology, Pediatric Ophthalmology, Tashkent Pediatric Medical Institute, e-mail: namozov.azizjon@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-7412>

2. Assistant at the Department of Ophthalmology, Pediatric Ophthalmology, Tashkent Pediatric Medical Institute, lubavabobo1979@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-8075-3293>

3. Assistant at the Department of Ophthalmology, Pediatric Ophthalmology, Tashkent Pediatric Medical Institute, dts_2005@bk.ru, <https://orcid.org/0000-0002-7555-2120>

Annotation. Relevance. Extended excavation syndrome (ECS) is a congenital polyetiological non-progressive uni- or bilateral optic nerve anomaly, characterized by a significant increase in the diameter of the optic disc excavation. **Purpose of the study.** Present the results of differential diagnosis of extended excavation syndrome and congenital glaucoma. **Materials and methods.** Clinical studies were conducted in the ophthalmology department of the clinic of the Tashkent Pediatric Medical Institute (TashPMI). Group I — 4 patients (8 eyes) — children with CRE, Group II — 5 patients (10 eyes) with a diagnosis of “Congenital glaucoma” (CG). All patients underwent ophthalmological and clinical-instrumental examinations. **Results and conclusion.** In patients of group I, visual acuity without correction averaged 0.6 ± 0.1 , with correction 0.95 ± 0.1 . Myopic refraction was detected in all patients (100% of cases), on average it was 2.25 ± 0.4 diopters, eye POV was 22.7 ± 0.77 mm. With gonioscopy, in 100% of cases, the UPC is of medium width, all identifying elements are visible. The excavation-to-

disc ratio (E/D) averaged 0.55 ± 0.2 . Central corneal thickness (CCT) is $593.92 \pm 14.2 \mu\text{m}$. IOP Pt averaged $19.4 \pm 0.6 \text{ mmHg}$. In group II, visual acuity was 0.3 ± 0.1 with correction 0.45 ± 0.1 . Myopic refraction (100%) – 6.8 ± 0.5 diopters, visual field of vision of the eye – $24.9 \pm 0.16 \text{ mm}$. Gonioscopy revealed grade II goniodysgenesis. E/D – 0.7 ± 0.1 , CTR- $589.5 \pm 10 \mu\text{m}$, IOP $26.7 \pm 0.3 \text{ mmHg}$. E/D – 0.99 ± 0.06 . ERG in children in group I is normal, in group II it is subnormal. During VEP, the response to the flash amplitude-velocity parameters along the visual pathways were within normal limits, a slight deformation of the peak was observed in 65% of cases in patients of group I, in 94% of cases in patients of group II. Thus, in patients with SRE, according to the examination, the indicators of IOP, tonography, gonioscopy, keratopachymetry, ERG and VEP are within normal limits.

Key words: extended excavation syndrome; congenital glaucoma; ratio of excavation area to disc area.

For citation:

Khamroeva Yu. A., Bobokha L. Yu., Makhmudova D. T. Extended optic disc excavation syndrome – anomaly of development of the anterior segment of the visual pathway. *Advanced Ophthalmology*. 2024; 8(2):112-115.

КО’РУВ НЕРВИ ДИСКИ ЕКСКАВАСИЯСИНИНГ КЕНГАЙИШИ СИНДРОМИ — КО’РУВ YO’LI OLDINGI QISMINING RIVOJLANISH NUQSONI

Xamroyeva Yu.A.¹, Boboxa L.Yu.², Maxmudova D. T.³

1. PhD, Oftalmologiya, bolalar oftalmologiyasi kafedrası dotsenti, Toshkent pediatriya tibbiyot institute, namozov.azizjon@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-7412>
2. Oftalmologiya, bolalar oftalmologiyasi kafedrası assistenti, Toshkent pediatriya tibbiyot institute, lubavaboboha1979@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-8075-3293>
3. Oftalmologiya, bolalar oftalmologiyasi kafedrası assistenti, Toshkent pediatriya tibbiyot institute, dts_2005@bk.ru, <https://orcid.org/0000-0002-7555-2120>

Аннотация. Dolzarbligi. Ko’ruv nerv diski ekskavatsiyasi kengayishi sindromi (EKS) — tug’ma polietiolitik, progressiv bo’lmagan, bir yoki ikki tomonlama ko’ruv nerv nuqsoni, ko’ruv nerv disk ekskavatsiyasi diametrining sezilarli darajada kattalashishi bilan tavsiflanadi. **Tadqiqot maqsadi.** Ko’ruv nerv diski ekskavatsiyasi kengayishi sindromi va tug’ma glaukomaning differentsial diagnostikasi natijalarini taqdim etish. **Materiallar va usullar.** Klinik tadqiqotlar Toshkent pediatriya tibbiyot instituti (ToshPTI) klinikasining oftalmologiya bo’limida o’tkazildi. I guruh — 4 bemor (8 ko’z) — EKS bo’lgan bolalar, II guruh — «Tug’ma glaukoma» (TG) tashxisi bilan 5 bemor (10 ko’z). Barcha bemorlar oftalmologik va klinik-instrumental tekshiruvdan o’tkazildi. **Natijalar va xulosa.** I guruh bemorlarida davolashdan oldin ko’rish o’tkirligi o’rtacha $0,6 \pm 0,1$, korreksiya bilan $0,95 \pm 0,1$ ni tashkil etdi. Barcha bemorlarda miopik refraksiya aniqlandi (100% hollarda), o’rtacha $2,25 \pm 0,4$ diopter, ko’zning OOO’ $22,7 \pm 0,77 \text{ mm}$. Gonioskopiya bilan, 100% hollarda, OKB o’rtacha kenglikda, barcha identifikatsiya qiluvchi elementlar ko’rinadi. Disk-ekskavatsiyasi nisbati (E/D) o’rtacha $0,55 \pm 0,2$ ni tashkil etdi. Shox pardaning markaziy qismi qalinligi (MShPQ) $593,92 \pm 14,2 \text{ mkm}$. KIB Pt o’rtacha $19,4 \pm 0,6 \text{ mmHg}$ ni tashkil etdi. II guruhda ko’rish o’tkirligi $0,45 \pm 0,1$ korreksiya bilan $0,3 \pm 0,1$ edi. Miopik refraksiya (100%) — $6,8 \pm 0,5$ diopter, ko’zning OOO’ — $24,9 \pm 0,16 \text{ mm}$. Gonioskopiya II darajali goniodisgenezi aniqladi. E/D — $0,7 \pm 0,1$, MShPQ- $589,5 \pm 10 \text{ mkm}$, KIB $26,7 \pm 0,3 \text{ mmHg}$. E/D — $0,99 \pm 0,06$. I guruhdagi bolalarda ERG normal, II guruhda esa subnormaldir. VEP paytida ko’rish yo’llari bo’ylab flesh amplitudasi-tezlik parametrlariga javob normal chegaralarda edi, I guruh bemorlarida 65% hollarda, II guruh bemorlarida 94% hollarda cho’qqi engil deformatsiyasi kuzatildi. Shunday qilib, EKS bilan og’riqan bemorlarda, tekshiruvga ko’ra, KIB, tonografiya, gonioskopiya, keratopakimetriya, ERG va VEP ko’rsatkichlari normal chegaralarda.

Kalit so’zlar: ko’ruv nerv diski ekskavatsiyasining kengayishi sindromi; tug’ma glaukoma; ekskavatsiyasi maydonining disk maydoniga nisbati.

Iqtibos uchun:

Xamroyeva Yu.A., Boboxa L.Yu., Maxmudova D. T. Ko’ruv nervi diski ekskavatsiyasining kengayishi sindromi — ko’ruv yo’li oldingi qismining rivojlanish nuqsoni. *Ilg’or oftalmologiya*. 2024; 8(2):112-115.

Актуальность. Синдром расширенной экскавации (СРЭ) — врожденная полиэтиологическая непрогрессирующая одно- или двусторонняя аномалия зрительного нерва, характеризующаяся значительным увеличением диаметра экскавации диска зрительного нерва [1]. СРЭ ДЗН — клиническая форма гипоплазии зрительного нерва у детей с пре- и перинатальными поражениями перивентрикулярного белого вещества головного мозга различной этиологии, формирующимися в период с 25 по 41 нед. гестации. Наиболее частыми этиологическими факторами, обуславливающими

развитие СРЭ, являются гипоксически-ишемические поражения ЦНС — 92% случаев, а также внутриутробные инфекции — 3,5% и хромосомные aberrации 2,3%. СРЭ сочетается с другими изменениями глаз (аметропии, косоглазие, амблиопия и др.) у 81% больных [1,2]. В развитых странах церебральные зрительные поражения являются основной причиной слабозрения и слепоты у детей, составляя 29–36% в их структуре. Huo R. et al. (1999), Поражения постгеникулярных зрительных путей встречаются у 2,4% от общего количества детей, обращающихся к офтальмологу [3].

Отношение горизонтального диаметра экскавации к диаметру диска зрительного нерва варьирует от 0,64 до 0,89 (в среднем $0,77 \pm 0,13$). У здоровых детей в раннем возрасте это соотношение составляет в среднем $0,38 \pm 0,12$. [4,5,6]. Среднестатистические размеры ДЗН у взрослых находятся в пределах от 1,9 до 2,8 мм². Диски площадью менее 1,5 мм² классифицируют как маленькие, от 1,51 до 2,5 мм² – средние; более 2,51 мм² – большие. Выделяют экстремально большие ($\geq 4,09$ мм² – макродиски) и экстремально маленькие ($\leq 1,29$ мм² – микродиски). К году размер ДЗН составляет 95% от размера ДЗН взрослого человека. Формирование ДЗН заканчивается к 3 годам, и далее увеличения его размера не происходит [1,7]. СРЭ ДЗН необходимо дифференцировать с глаукомой нейропатей, атрофией зрительного нерва, папилло-ренальным синдромом, колобомой диска зрительного нерва и разными аномалиями экскавации ДЗН.

Цель исследования. Представить результаты дифференциальной диагностики синдрома расширенной экскавации и врожденной глаукомы.

Материалы и методы. Клинические исследования были проведены в отделении офтальмологии клиники Ташкентского педиатрического медицинского института (ТашПМИ). Обследовано 4 больных (8 глаз) из них мальчиков 3 (75%), девочек 1 (25%) в возрасте от 3 до 10 лет, с синдромом расширенной экскавации. Дети с данным синдромом сформировали I-группу. Во II-группу вошли 5 больных (10 глаз) с установленным диагнозом «Врожденная глаукома» (ВГ), из них мальчиков 3 (60%), девочек 2 (40%). Анализировали анамнестические данные и результаты традиционного офтальмологического обследования, показатели электроретинографии (ЭРГ), зрительно вызванных потенциалов (ЗВП) сетчатки, оптической когерентной томографии (ОКТ) сетчатки и ДЗН на приборе «Stratus OCT-3». Детям старше 8 лет проводили статистическую автоматическую периметрию (САП) на приборе «Oculus Twinfield».

При обработке полученных результатов офтальмологического исследования использовали метод статистического анализа с помощью программ Microsoft Excel и SPSS. Различия между средними величинами ($M \pm \sigma$) считали достоверными при $P \leq 0,05$.

Результаты и обсуждение. Из анамнестических данных выявлено, что все пациенты поступили с жалобами на косоглазие, что и явилось основанием для обращения к офтальмологу. При осмотре офтальмолога у всех пациентов I группы было выявлено увеличение экскавации и рекомендована госпитализация в стационар для обследования. У пациентов I группы на 7 (87,5%) глазах наблюдалось постоянное, неаккомадационное расходящееся косоглазие с углом отклонения от 35 до 500 призмных диоптрий, на 1 (12,5%) глазу сходящее – от 15 до 300 призмных диоптрий. При обследовании установлено, что у пациентов в I-группе острота зрения без коррекции составила в среднем $0,6 \pm 0,1$, с коррекцией $0,95 \pm 0,1$. Миопическая рефракция была выявлена у всех пациентов (100% случаев) у пациентов I группы и в среднем составила $2,25 \pm 0,4$ дптр, ПЗО глаза – $22,7 \pm 0,77$ мм. При гониоскопии в 100% случае УПК средней ширины, просматриваются все опознавательные элементы. Экскавация диска зрительного нерва имела симметричный характер на обоих глазах, соотношение экскавации к диску (Э/Д) составила в среднем $0,55 \pm 0,2$. Центральная толщина роговицы (ЦТР) – $593,92 \pm 14,2$ мкм.

Во II-группе острота зрения в среднем составила $0,3 \pm 0,1$ с коррекцией $0,45 \pm 0,1$. Миопическая рефракция (в 100% случаев) составила $6,8 \pm 0,5$ дптр. ВГД Pt $26,7 \pm 0,3$ мм рт.ст., ПЗО глаза – $24,9 \pm 0,16$ мм. При гониоскопии отмечался гониодисгенез II степени. Э/Д – $0,7 \pm 0,1$, при этом отмечалась асимметрия по сравнению с другим глазом. ЦТР – $589,5 \pm 10$ мкм.

По данным литературы, ЦТР у здоровых детей, в возрастной группе соответствующей возрасту обследуемых пациентов, имеет следующие показатели (согласно классификации Krzyzanowska-Berkowska, 2012 г): $561,7 \pm 33,0$ мкм, 588 ± 19 и $563 \pm 3,0$ мкм, поэтому, «возрастная детская» роговица, согласно классификации Л. И. Балашевича и соавт. относится к «толстой» [8].

У пациентов I-группы показатели ЦТР относятся к «толстой» роговице, ВГД Pt составило в среднем $19,4 \pm 0,6$ мм рт.ст., при этом отмечается увеличение объема ДЗН – макропалле, соотношение площади экскавации к площади ДЗН составила $0,52 \pm 0,1$. Во II – группе увеличение ЦТР связано с отеком эндотелия роговицы, отмечается высокое ВГД

Таблица 1. Тоннографические показатели глаз обследуемых детей ($M \pm m$)

Показатель тонографии	I-группа (n=8)	II- группа (n=10)
Истинное ВГД P0 (мм рт.ст.)	' $16,1 \pm 0,2$	* $26,2 \pm 0,8$
Коэффициент легкости оттока (C) мм ³ /мин/мм рт.ст	' $0,25 \pm 0,02$	** $0,08 \pm 0,02$
Минутный объем водянистой влаги (F) мм ³ /мин	* $3,2 \pm 1,2$	* $1,2 \pm 0,08$
Коэффициент Беккера (P0/C)	* $60,8 \pm 10,2$	** $108 \pm 20,3$

Примечание: n - количество глаз
* $P < 0,05$; ** $P < 0,01$; ' $P > 0,05$

Таблица 2. Динамика морфометрических показателей сетчатки у обследуемых пациентов обеих групп (M±σ)

Периоды наблюдения/Морфометрические показатели	Нормальные параметры у детей	I- группа (n=8)	II- группа (n=10)
		При поступлении	При поступлении
Площадь ДЗН, мм2	2,34±0,27	2,83±0,2	2,54±0,5
Площадь экскавации, мм2	0,88±0,09	0,91±0,01	2,68±0,36
Соотношение площади экскавации к площади ДЗН	0,35±0,09	0,52±0,1	0,99±0,06
Линейное соотношение экскавации к диску	0,58±0,08	0,82±0,02	1,0 ±0,39
Среднее значение нейроретинального кольца, мм2	0,14±0,02	0,13±0,03	0,18±0,02*
Объем нейроретинального кольца, мм3	0,24± 0,06	0,19±0,03	0,29±0,04
Объём экскавации, мм	0,21±0,09	0,72±0,03	1,74±0,10*

Примечание: * – достоверные различия показателей (P≤0,05) n-количество глаз

26,7±0,3 мм рт.ст. соотношение площади экскавации к площади ДЗН составило – 0,99±0,06, при среднем размере ДЗН.

В таблице 1 представлены тонографические показатели глаз обследуемых пациентов.

Анализ гидродинамики во II-группе, показал повышение истинного ВГД по мере тяжести заболевания, при этом высокие показатели P0 и коэффициента Беккера, по нашему мнению, могут указывать на нарушение баланса между продукцией внутриглазной жидкости и ее оттоком при ВГ. При этом параметры тонографии у пациентов I-группы без нарушений.

Морфометрические показатели сетчатки у пациентов I-группы без изменения, во II-группе наблюдаются патологические изменение площади экскавации, экскавации к площади ДЗН, толщины нейроретинального пояса.

ЭРГ у детей в I-группе нормальная, во II-группе субнормальная. При регистрации ЗВП ответ на вспышку амплитудно-скоростные параметры по зрительным путям в пределах нормы, незначительная деформация пика отмечалась в 65% случаев у пациентов I-группы, в 94% случаев у пациентов II-группы.

Закключение. Таким образом, у пациентов с синдром расширенной экскавации, по данным проведенного обследования, показатели ВГД, тонографии, гониоскопии, кератопахиметрии, ЭРГ и ЗВП находятся в пределах нормы. Дети с синдромом расширенной экскавации ДЗН должны постоянно находится под наблюдением у врача офтальмолога, при этом необходимо каждые 6 месяцев повторно проводить все диагностические мероприятия для исключения других патологий ДЗН.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Мосин И. М., Балаян И. Г., Селин Д. С., Славинская Н. В. Результаты исследования диска зрительного нерва, толщины слоя нервных волокон сетчатки у здоровых детей с различной рефракцией при оптической когерентной томографии. Российская педиатрическая офтальмология. 2007; 3:34–37. [Mosin I. M., Balayan I. G., Neudahina E. A., Slavinskaya N. V., Selin D. S. Results of optic coherent study of optic nerve disc, thickness of neuroepithelium, and nerve fiber layer of retina in healthy children with various refraction. Rossiyskaya pediatricheskaya oftal'mologiya. 2007; 3:34–37. (in Russ.)]
2. Anderson D.R., Varma R. et al. Determinants of retinal nerve fiber thickness measured by Status OCT. Ophthalmology. 2007; 4(144):1046–1052. <https://doi.org/10.1016/j.optha.2006.08.046>.
3. Хамраева Л. С., Усманова Е. А., Бобоха Л. Ю. Клинические особенности изменений органа зрения у детей с перинатальным поражением центральной нервной системы. Российская педиатрическая офтальмология. 2015; 3(10):37–40. [Khamraeva L. S., Usmanova E. A., Bobokha L. Yu. The specific clinical features of the changes in the organ of sight of the children presenting with the perinatal lesion of the central nervous system. Rossiyskaya pediatricheskaya oftal'mologiya. 2015; 3: 37–40. (In Russ.)].
4. Hermann M.M., Theofylaktopoulos I., Bangard N. et al. Optic nerve head morphometry in healthy adults using confocal laser tomography. Brit. J. Ophthalmol. 2004; 4 (88):761–765. <https://doi.org/10.1136/bjo.2003.028068>.
5. Hess D.B., Asrani S. G., Bhide M. et al. Macular and retinal nerve fiber layer analysis of normal and glaucomatous eyes in children using optical coherence tomography. Am. J. Ophthalmol. 2005; 139:509–517. <https://doi.org/10.1016/j.ajo.2004.10.047>.
6. Mrugacz M., Bakimowicz-Lazarczyk A., Sredzinska-Kita D. Use of optical coherence tomography in myopia. J. Pediatr. Ophthalmol. & Strabism. 2004; 3(41):159–162. <https://doi.org/10.3928/0191-3913-20040501-08>.
7. Samarawickama C., Wang X. Y., Huynh S. C. et al. Effects of refraction and axial length on childhood optic disc parameters measured by optical coherence tomography. Am. J. Ophthalmol. 2007; 3(144):459–461. <https://doi.org/10.1016/j.ajo.2007.05.010>.
8. Хамроева Ю., Хамраева Л. С., Бобоха Л. Ю. Показатели центральной толщины роговицы и внутриглазного давления при врожденной инфантильной глаукоме. in Library. 2021: 2(21):4–8. [Khamroeva YuA, Khamraeva LS, Bobokha LYu. Central corneal thickness and intraocular pressure in children with congenital glaucoma. in Library. 2021: 2(21):4–8. (In Russ.)] <https://doi.org/10.17116/oftalma202113705152>.

ПРИМЕНЕНИЕ СТРОМАЛЬНЫХ/СТВОЛОВЫХ КЛЕТОК ПРИ ВОЗРАСТНОЙ МАКУЛЯРНОЙ ДЕГЕНЕРАЦИИ (ОБЗОР)

Хайдаров А.М.¹, Ашууров О.М.², Ашууров Я.О.³, Жангаваров А.Ж.^{4,5}

1. Доктор медицинских наук, профессор, главный врач, Клиническая больница скорой медицинской неотложной помощи, г.Ташкент., Республика Узбекистан. Dr.Khaydarovartur@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0000-5969-2572>
2. Врач офтальмохирург высшей категории, заведующий отделением микрохирургии глаза и травм, Клиническая больница скорой медицинской неотложной помощи, г.Ташкент., Республика Узбекистан, ashurovolim4@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0007-7940-4911>
3. Ассистент врача, Ташкентская медицинская академия г.Ташкент., Республика Узбекистан. yaxyoa@bk.ru, <https://orcid.org/0009-0002-6475-4584>
4. Магистрант Белорусского государственного университета, г. Минск., Республика Беларусь
5. Научный сотрудник института иммунологии и геномики человека, г.Ташкент Республики Узбекистан, jangavorov.a@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0002-0284-4074>

Аннотация. В данной статье были проанализированы более 36 статей, мы с коллегами дали основные понятия по применению стромальных/ стволовых клеток при возрастной макулярной дегенерации. Возрастная макулярная дегенерация (ВМД) – это дегенеративное заболевание глаз, которое поражает миллионы людей во всем мире, приводя к значительной потере зрения и инвалидности. Современные методы лечения ВМД, такие как терапия противосудорожным фактором роста эндотелия (анти-VEGF), направлены на замедление прогрессирования заболевания, но не способны полностью восстановить зрение. Следовательно, растет интерес к изучению потенциала стволовых клеток для лечения ВМД. Стволовые клетки обладают уникальной способностью дифференцироваться в различные типы клеток, включая клетки сетчатки, что делает их привлекательным кандидатом для регенеративной медицины в области офтальмологии. Были исследованы различные источники стволовых клеток, включая эмбриональные стволовые клетки, индуцированные плюрипотентные стволовые клетки и взрослые стволовые клетки, полученные из различных тканей.

Ключевые слова: стромальные/стволовые клетки, ретинальные пигментные эпителии, возрастная макулярная дегенерация, с-реактивный белок.

Для цитирования:

Хайдаров А.М., Ашууров О.М., Ашууров Я.О., Жангаваров А.Ж. Применение стромальных/стволовых клеток при возрастной макулярной дегенерации. Передовая офтальмология. 2024;8(2):116-122..

USE OF STROMAL/STEM CELLS IN AGE-RELATED MACULAR DEGENERATION (REVIEW)

Khaydarov A.M.¹, Ashurov O.M.², Ashurov Y.O.³, Zhangavorov A.Zh.^{4,5}

1. Doctor of Medical Sciences, Professor, Chief Physician of the Clinical Emergency Hospital, Tashkent, Republic of Uzbekistan. Dr.Khaydarovartur@mail.ru.; <https://orcid.org/0009-0000-5969-2572>
2. Ophthalmic surgeon of the highest category, head of the department of eye and herbal microsurgery of the Clinical Emergency Hospital, Tashkent, Republic of Uzbekistan. ashurovolim4@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0007-7940-4911>.
3. Bachelor of the Tashkent Medical Academy, an assistant physician, Tashkent, Republic of Uzbekistan, yaxyoa@bk.ru, <https://orcid.org/0009-0002-6475-4584>.
4. Master's student at the Belarusian State University, Minsk, Republic of Belarus
5. Researcher at the Institute of Human Immunology and Genomics of the Republic of Uzbekistan, jangavorov.a@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0002-0284-4074>.

Annotation. In this article, more than 36 articles were analyzed; my colleagues and I gave the basic concepts on the use of stromal/stem cells in age-related macular degeneration. Age-related macular degeneration (AMD) is a degenerative eye disease that affects millions of people worldwide, causing significant vision loss and disability. Current treatments for AMD, such as anticonvulsant endothelial growth factor (anti-VEGF) therapy, aim to slow the progression of the disease but are not able to fully restore vision. Consequently, there is growing interest in exploring the potential of stem cells to treat AMD. Stem cells have the unique ability to differentiate into various cell types, including retinal cells, making them an attractive candidate for regenerative medicine in the field of ophthalmology. Various sources of stem cells have been investigated, including embryonic stem cells, induced pluripotent stem cells, and adult stem cells derived from various tissues.

Keywords: stromal/stem cells, retinal pigment epithelia, age-related macular degeneration, c-reactive protein.

For citation:

Khaidarov A.M., Ashurov O.M., Ashurov Ya.O., Zhangavarov A.Zh. Application of stromal/stem cells in age-related macular degeneration. Advanced ophthalmology. 2024;8(2):116-122..

YOSHGA BOG'LIQ MAKULA DEGENERATSIYASI UCHUN STROMAL/O'ZAK HUYAYRALARDAN FOYDALANISH (SHARHI)

Khaydarov A.M.¹, Ashurov O.M.², Ashurov Y.O.³, Jangavorov A.J.^{4,5}

1. Tibbiyot fanlari doktori, shoshilinch tibbiy yordam klinik shifoxonasi bosh shifokori professori, sh. Toshkent, Dr.Xaydarovartur@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0000-5969-2572>

2. Oliy toifali oftalmojarroh, ko'z va mikroxirurgiyasi kafedrasini mudiri. ashurovolim4@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0007-7940-4911>.

3. Toshkent tibbiyot akademiyasining bakalavri, oftalmologiya klinikasida shifokor yordamchisi, yaxyoa@bk.ru, <https://orcid.org/0009-0002-6475-4584>.

4. Belarus davlat universiteti magistranti,

5. O'zbekiston Respublikasi Immunologlar va inson genomikasi instituti ilmiy xodimi, jangavorov.a@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0002-0284-4074>.

Annotatiya. Ushbu maqolada 36 dan ortiq maqolalar tahlil qilindi va men yoshga bog'liq makula degeneratsiyasida stromal / o'zak hujayralaridan foydalanish bo'yicha asosiy tushunchalarni berdim; Yoshga bog'liq macular degeneratsiyasi (YMD) – bu butun dunyo bo'ylab millionlab odamlarga ta'sir qiluvchi degenerativ ko'z kasalligi bo'lib, ko'rishning sezilarli darajada yo'qolishiga va nogironlikka olib keladi. (YMD) uchun hozirgi davolash usullari, masalan, antikonvulsant endotelial o'sish omili (anti-VEGF) terapiyasi kasallikning rivojlanishini sekinlashtirishga qaratilgan, ammo ko'rishni to'liq tiklay olmaydi. Binobarin, AMDni davolash uchun o'zak hujayralarining imkoniyatlarini o'rganishga qiziqish ortib bormoqda. O'zaki hujayralari har xil turdagi hujayralarga, shu jumladan retinal hujayralarga ajralib turishning noyob qobiliyatiga ega, bu ularni oftalmologiyada regenerativ tibbiyot uchun jozibador nomzod qiladi. O'zak hujayralarining turli manbalari, jumladan, embrion ildiz hujayralari, induksiya qilingan pluripotent ildiz hujayralari va turli to'qimalardan olingan kattalar o'zak hujayralari o'rganildi.

Kalit so'zlar: stromal/o'zak hujayralar, retinal pigment epiteliyasi, yoshga bog'liq makula nasli, c-reaktiv oqsil.

Iqtibos uchun:

Haydarov A.M., Ashurov O.M., Ashurov Y.O., Jangavorov A.J. Yoshga bog'liq makula degeneratsiyasida stromal / o'zak hujayralarini qo'llash. Ilg'or oftalmologiya. 2023;8(2):116-122.

Актуальность. Клинические испытания на ранних стадиях дали обнадеживающие результаты. У некоторых пациентов после трансплантации стволовых клеток улучшилась острота зрения и структура сетчатки. Однако по-прежнему существуют проблемы, которые необходимо преодолеть, включая оптимальный источник и тип стволовых клеток, методы доставки и необходимость долгосрочного мониторинга безопасности [9].

Также необходимо принимать во внимание этические соображения и экономическую эффективность терапии стволовыми клетками. Несмотря на эти проблемы, потенциал стволовых клеток для лечения ВМД дает надежду на более эффективный и длительный вариант лечения.

Существует два основных типа ВМД: (сухая) ВМД и (влажная) ВМД. Сухая ВМД является наиболее распространенной формой, на долю которой приходится около 90% случаев. Она характеризуется наличием небольших желтых отложений под сетчаткой и постепенным разрушением светочувствительных клеток в макуле. Это связано с ростом аномальных кровеносных сосудов под сетчаткой, из которых может вытекать кровь и жидкость и вызывать быструю и тяжелую потерю зрения, если их не лечить.

Точная причина ВМД до конца не изучена, но было выявлено несколько факторов риска, включая возраст, генетику, курение, ожирение и семейный анамнез заболевания [12, 13]. Кроме того, окислительный стресс и воспаление были вовлечены в развитие и прогрессирование

ВМД. Накопление окислительного стресса играет важную роль в патофизиологическом процессе ВМД [2, 3]. Кумулятивное окислительное повреждение ретинальных пигментных эпителии в основном вызвано дисбалансом между производством и удалением активных форм кислорода (АФК). Наличие высокого кислородного обмена, высокой концентрации полиненасыщенных жирных кислот и фотосенсибилизаторов может привести к избыточной продукции АФК в сетчатке [14, 15]. Липофусцин является основным источником активных форм кислорода, которые с возрастом накапливаются в РПЭ, еще больше усиливая окислительный стресс в сетчатке [17, 19]. Избыточный уровень липофусцина связан с ВМД. Кроме этого, есть еще один механизм развития возрастной макулярной дегенерации связанная с воспалительным процессом а именно с желтыми отложениями под сетчаткой (друзы).

Друзы ВМД содержат множество провоспалительных факторов, [17, 18] что указывает на то, что местное воспаление является маркером ранней стадии ВМД. Система комплемента является компонентом врожденной иммунной системы, играющей важную роль в мониторинге и поддержании гомеостаза внутриглазного микроокружения. Установлено, что уровень СРБ (с-реактивный белок) был выше у больных ВМД [19]. СРБ может задействовать CFH для разрушения некротической ткани и предотвращения высвобождения провоспалительных цитокинов. Когда белок риска 402H сочетается с CRP, способность

связывания между 402H и CRP намного ниже, чем между 402Y в CFH и CRP, что приводит к активации комплемента и воспалению [20]. Большинство белков комплемента не диффундируют через BrM, но C5a, высвобождаемый после активации комплемента ВМД, проходит через BrM, что приводит к воспалению и ангиогенезу [21, 22]. Кроме того, (Calippe et al.), обнаружили, что комбинация CFH и мононуклеарных фагоцитов (МФ) ингибирует опосредованный CD47 клиренс МФ, в то время как МП поддерживают устойчивое состояние субретинального пространства [23, 24]. Таким образом, воспаление и иммунитет также тесно связаны с возникновением ВМД.

Стволовые клетки (СК) являются особым типом клеток в организме, который обладает способностью к самообновлению и дифференцировке в различные типы клеток. Они играют важную роль в процессе развития организма, регенерации тканей и поддержания нормальной функции органов [5].

Существует два вида классификации стволовых клеток.

1. По способности дифференцировки:

– Тотипотентные стволовые клетки, которые являются предшественниками всех типов клеток в эмбрионах. Они включают оплодотворенные ооциты и бластомеры в стадии 2-8 клеточек.

– Мультипотентные стволовые клетки, которые могут развиваться в специализированные клетки различных типов (например, клетки крови, печени, головного мозга).

– Унипотентные стволовые клетки, которые способны дифференцироваться только в специализированные клетки одного типа.

2. По источнику выделения:

– Эмбриональные стволовые клетки, получаемые из внутренней клеточной массы бластоцисты, образующейся 4-7 день после оплодотворения.

– Фетальные стволовые клетки, получаемые из абортного материала на 9-12 неделе беременности.

– Тканеспецифические стволовые клетки, которые находятся в различных тканях и участвуют в их обновлении и регенерации.

– Индуцированные плюрипотентные стромальные/стволовые клетки с интеграции вирусных частиц [17].

– Применение индуцированных плюрипотентных стромальных/стволовых клеток.

Потенциально перспективным источником клеток для регенерации и замены поврежденных ретинальных пигментных эпителиальных (RPE) клеток являются плюрипотентные стволовые клетки человека (hPSCs). hPSCs обладают способностью неограниченного размножения *in vitro* в недифференцированном состоянии и могут дифференцироваться в любой тип клеток [20,22]. Эти клетки могут быть получены из внутренней клеточной массы эмбриональных стволовых клеток человека (hESC) или путем генетического перепрограммирования соматических клеток в

индуцированные плюрипотентные стволовые клетки (hiPSCs).

С момента их первоначального выделения в 1998 году hPSCs были успешно дифференцированы *in vitro* практически в любой тип клеток, от гепатоцитов до нейронов, часто по сложным протоколам. Однако, благодаря внутренней природе и стандартным путям развития hPSCs, дифференцировка в клетки RPE была почти случайным процессом. Действительно, hPSCs спонтанно дифференцируются в пигментированный RPE *in vitro* после удаления основного фактора роста фибробластов (bFGF) из самообновляющейся питательной среды [19]. Возможно, неудивительно, что клетки RPE были одними из первых типов клеток, которые будут получены из hPSCs и которые в настоящее время лидируют в клинических испытаниях с вариациями протокола спонтанной дифференцировки. Спонтанная дифференцировка в функциональные RPE инициируется извлечением bFGF из среды конфлюентной 2D-культуры hESC или hiPSCs. Разновидностью этого этапа является формирование полученных из hESCs трехмерных эмбрионидных телец, которые за тем помещаются в чашку перед дифференцировкой [17, 19]. Пигментированные очаги клеток RPE появляются среди других дифференцированных клеток через 3-5 недель (рис. 1) [25, 26].

Эти очаги RPE видны невооруженным глазом и может быть выделен с помощью ручного вскрытия и посеян в сосуд меньшего размера поверх субстрата внеклеточного матрикса.

В течение следующих нескольких недель в соответствии с протоколом такие очищенные клетки достигают сливающегося монослоя с типичным фенотипом RPE: наличием морфологии эпителия типа булыжника, плотных соединений, апикальной полярности, микроворсинок, пигментации, метаболической зрелости с секрецией PEDF/VEGF и положительности к RPES-специфическим маркерам [35, 36]. На этом этапе, в зависимости от специфической стратегии трансплантации, созревшие клетки RPE подвергаются дальнейшему выращиванию на выбранном каркасе или субстрате перед выделением для инъекции. Хотя оригинальный спонтанный метод остается золотым стандартом и одобрен для производства RPE клинического уровня, проблемы низкой эффективности и расширенной культуры привели к поиску более целенаправленных методов, которые могли бы быть полезны в клиническом производстве. Действительно, в настоящее время существует множество исследовательских протоколов для поэтапной и управляемой развитием дифференцировки RPE, полученной из hPSCs. Дифференцировка RPE была улучшена за счет комбинаторных манипуляций с TGF, BMP, FGF/MAPK и сигнальные пути Wnt [30]. Кроме того, было показано, что ингибирование Rho-ассоциированной киназы (которая играет решающую роль в аноиксе, межклеточном контакте и других клеточных функциях) повышает эффективность

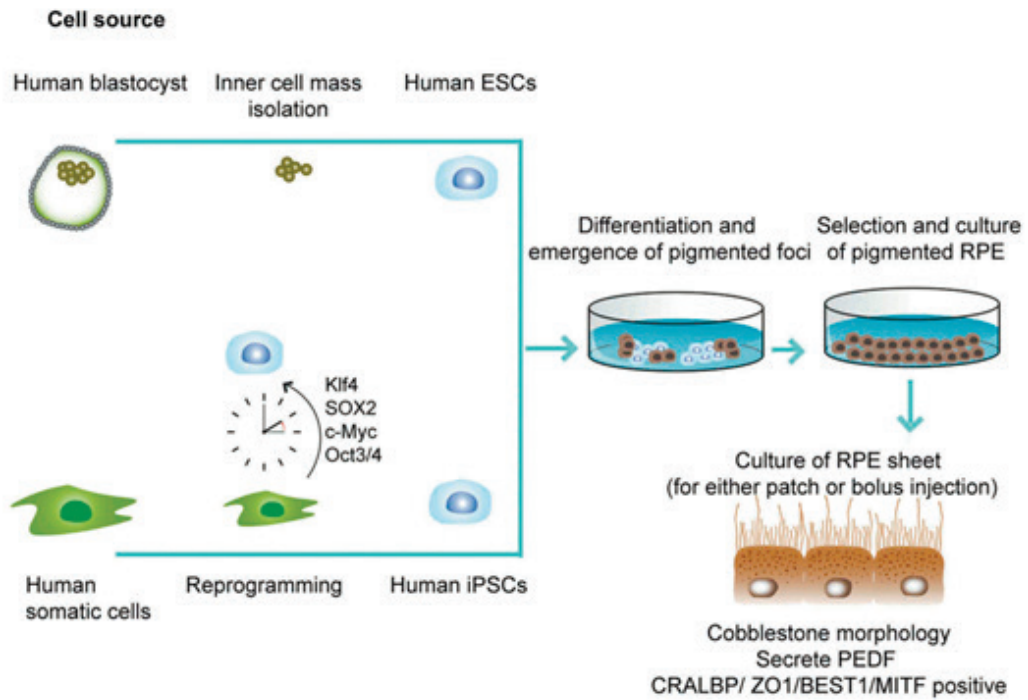


Рис 1. Процесс выделения и культивации плюрипотентных стромальных/стволовых клеток (iPSCs– индуцированные плюрипотентные стволовые клетки; RPE-пигментный эпителий сетчатки) [29].

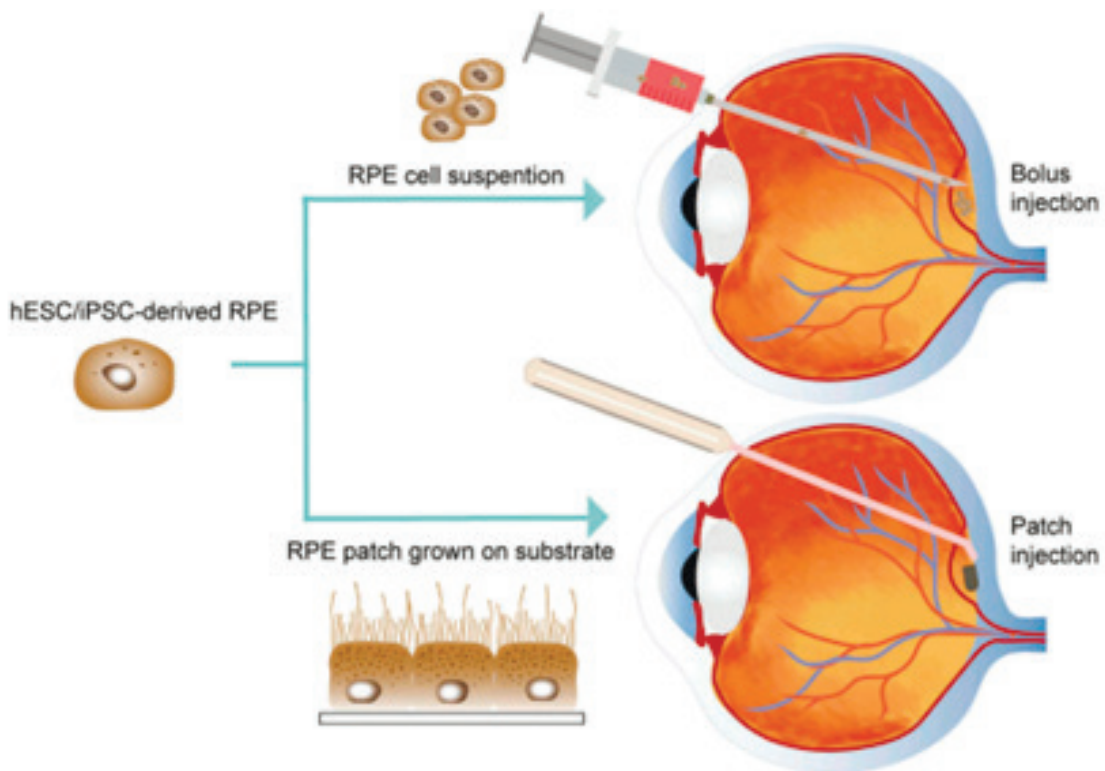


Рис 2. Методы трансплантации дифференцированных (RPE-пигментный эпителий сетчатки) [21]

RPE за счет увеличения выживаемости и поддержания фенотипа эпителия RPE [31, 32].

В контексте лечения возрастной макулярной дегенерации (ВМД) клетками пигментного эпителия сетчатки (RPE), полученными из плюрипотентных стволовых клеток, изучаются различные методы трансплантации. Двумя

основными системами доставки для аллогенной трансплантации RPE в клинических испытаниях являются системы инъекций «болус» и «пластырь».

1. Болусная инъекция

При методе болусной инъекции созревшие клетки RPE, выращенные in vitro, отделяют,

Таблица 1. Источники стволовых клеток и их применение в регенеративной офтальмологии

Тип клетки	Источник (образца)	Преимущества	Недостатки	Исследования
Эмбриональные стволовые клетки	Выделенные из внутренней клеточной массы эмбриона	Плюрипотентные. Могут дифференцироваться во все виды клеток	Этические и иммунные вопросы. Образование опухолей	Subretinal applications of RPE derived from embryonic cells: Astellas Institute for Regenerative Medicine, USA, Schwartz et al. (21, 22), (NCT02941991/NCT02445612) (25,26) Regenerative Patch Technologies, USA, clinical trial (NCT02590692) [27] Southwest Hospital, China, NCT02749734)[28] The First Affiliated Hospital of Zhengzhou University, China
Индукцированные стволовые клетки (ИПС)	Соматические клетки, которые окончательно дифференцируются в ткани кожи (фибробласты), генетически перепрограммируются путем ретровирусной трансдукции	Плюрипотентный. Отсутствие этических проблем. Низкая потребность в применении иммунодепрессивных препаратов	Более высокая стоимость. Мутации в процессе клеточного перепрограммирования	Subretinal application of RPE derived from iPSCs: Takahashi, RIKEN Institute, Japan. [31,38,39]
Гемопоэтические стволовые клетки выделенные из красного костного мозга (ГСК)	Гемопоэтические стволовые клетки (HSCs) из костного мозга взрослых, пуповины и плаценты	Мультипотентный. Нет необходимости в системной иммуносупрессии	Эти клетки не обладают таким же потенциалом трансформации, как другие клетки, кроме ЭСК	Intravitreal Injection: Department of Ophthalmology and Vision Science, University of California-Davis Eye Center, EUA, Park et al. (45), (NCT01736059) Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, (USP), Brazil, Siqueira et al.(7,8,46,47) (NCT01068561/ NCT01518127/ NCT01518842)
Клетки-предшественники сетчатки (RPC)	Популяция незрелых клеток, ответственных за выработку клеток сетчатки во время эмбрионального развития; получена из тканей глаза абортированных плодов на сроке от 12 до 16 недель	Мультипотентные	Эти клетки не обладают таким же потенциалом трансформации, как другие клетки, кроме ЭСК	Subretinal application: Liu et al.(46) Intravitreal injection: jCyte e o California Institute for Regenerative Medicine (CIRM)(49), Barruch Kuppermann(48), (CT0307373)

собирают в виде клеточной суспензии и хранят в замороженных флаконах для трансплантации.

Хирург выполняет витрэктомия pars plana с последующей ретиномией над макулой пациента. Затем суспензия клеток RPE вводится в виде болюса клеток с помощью хирургической канюли в субретинальное пространство макулы [28].

Этот метод относительно прост по сравнению с другими типами трансплантаций, но имеет недостатки, такие как риск инфекций, потеря зрения, отток клеток и повреждение клеток при стрессе.

2. Инъекция пластыря:

При методе инъекции пластыря на макулу пересаживается участок клеток RPE. Этот подход предполагает трансплантацию листа клеток RPE, а не болюсную инъекцию клеток.

Пластырь может обеспечить более организованную и стабильную структуру для трансплантированных клеток, потенциально улучшая интеграцию и функционирование [30]. Отличие методов по методу трансплантации иллюстрирован на (рис 2.).

Оба метода доставки имеют свои преимущества и проблемы, и текущие исследования направлены на оптимизацию этих методов трансплантации для эффективной и безопасной замены поврежденных клеток RPE у пациентов с ВМД. Дальнейшие достижения в методах и технологиях трансплантации имеют решающее значение для успеха терапии на основе стволовых клеток при лечении ВМД и других заболеваний сетчатки [33, 34].

Дегенерация желтого пятна в настоящее время признана заболеванием, хорошо поддающимся терапии стволовыми клетками. Введение клеток RPE, полученных из hpSC, в субретинальное пространство обеспечивает замену поврежденного пигментного эпителия сетчатки. В нескольких странах было начато множество небольших клинических испытаний с использованием клеток RPE, полученных из hESC. Подробная информация об этих испытаниях обобщена в (таблице 1).

В них участвовали как влажные, так и сухие формы ВМД, характеризующиеся географической атрофией или неоваскуляризацией сосудистой оболочки. Они использовали клетки RPE, полученные как из hESC, так и из hiPSC. Большинство клеток было получено путем спонтанной дифференцировки, которая является медленной и длительной процедурой. Только в одном исследовании были задействованы клетки, полученные по протоколу, включающему направленную дифференцировку [9]. Японское исследование представляет собой первую имплантацию аутологичных клеток RPE, полученных из hiPSC, пациенту с неоваскулярной или влажной ВМД [4]. Комбинированные исследования включали имплантацию либо клеточных суспензий, монослойного листа клеток, выращенных на коллагене, либо клеток, выращенных в виде монослоя на подложке для имплантации. Полимерные подложки, протестированные на сегодняшний день, включают полиэтилен терефталат (ПЭТ) и парилен С [2, 3]. Безопасность имплантации клеток hESC-RPE в субретинальное пространство у людей была впервые продемонстрирована Ocata Therapeutics (США) [24, 25] и было подтверждено корейским исследованием [26]. Эти исследования включали имплантацию суспензий аллогенных клеток пациентам либо с мышечной дистрофией Штаргардта, либо с сухой ВМД и проводились в течение года в корейском исследовании [10] и в

течение 2 лет в американском исследовании [24], без неблагоприятной пролиферации клеток, без отторжения или серьезных глазных эффектов, а также без серьезных системных эффектов. Оба исследования сообщали либо об улучшении, либо об отсутствии потери остроты зрения. Однако, когда клетки трансплантировались в виде суспензии, клеткам было труднее локализоваться и интегрироваться в существующий пигментный эпителий сетчатки [27]. В недавнем клиническом исследовании с участием 12 пациентов с болезнью Штаргардта, которым субретинально вводили суспензию клеток hESC-RPE, сообщалось о очаговых зонах гиперпигментации в субретинальной области, соответствующих выживаемости трансплантированных клеток, но без существенного улучшения зрения у этих пациентов [18].

Заключение. Стволовые клетки представляют собой потенциальный искусственный источник клеток для регенерации поврежденной макулярной области. Использование стволовых клеток при лечении ВМД показало перспективные результаты в преклинических и некоторых клинических исследованиях. Они обладают способностью к дифференциации в ретинальные пигментные эпителиальные клетки (RPE), которые играют важную роль в поддержании здоровья макулярной области.

Однако, несмотря на потенциальные преимущества стволовых клеток, их применение в лечении ВМД еще находится в стадии исследований. Необходимо провести дальнейшие исследования, чтобы понять оптимальные методы получения и использования стволовых клеток, а также преодолеть вызовы, связанные с их трансплантацией и интеграцией в макулярную ткань.

В целом, использование стволовых клеток представляет обещающую перспективу для разработки новых методов лечения ВМД и возможности восстановления потерянной функции зрения. Однако, перед внедрением стволовых клеток в клиническую практику, необходимо провести дополнительные исследования и клинические испытания, чтобы оценить их безопасность и эффективность.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Wong WL, Su X, Li X, Cheung CMG, Klein R, Cheng CY, et al. Global prevalence of age-related macular degeneration and disease burden projection for 2020 and 2040: a systematic review and meta-analysis. *The Lancet Global Health*. 2014 Feb;2(2):e106–16.
2. Owen CG, Jarrar Z, Wormald R, Cook DG, Fletcher AE, Rudnicka AR. The estimated prevalence and incidence of late stage age related macular degeneration in the UK. *British Journal of Ophthalmology*. 2012 Feb 13;96(5):752–6.
3. Pezzullo L, Streatfeild J, Simkiss P, Shickle D. The economic impact of sight loss and blindness in the UK adult population. *BMC Health Services Research* [Internet]. 2018 Jan 30;18(1). Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5791217/>
4. Rizzolo LJ, Peng S, Luo Y, Xiao W. Integration of tight junctions and claudins with the barrier functions of the retinal pigment epithelium. *Progress in Retinal and Eye Research*. 2011 Sep;30(5):296–323.

5. Strauss O. The Retinal Pigment Epithelium in Visual Function. *Physiological Reviews*. 2005 Jul;85(3):845–81.
6. Kapil Bharti, Nguyen MTT, Skuntz S, Bertuzzi S, Heinz Arnheiter. The other pigment cell: specification and development of the pigmented epithelium of the vertebrate eye. *The Nature*. 2006 Oct 1;19(5):380–94.
7. Marshall J. The ageing retina: Physiology or pathology. *Eye*. 2016 Mar;1(2):282–95.
8. Kinnunen K, Petrovski G, Moe MC, Berta A, Kaarniranta K. Molecular mechanisms of retinal pigment epithelium damage and development of age-related macular degeneration. *Acta Ophthalmologica*. 2017 Nov 23;90(4):299–309.
9. Moreira-Neto CA, Moulton EM, Fujimoto JG, Waheed NK, Ferrara D. Choriocapillaris Loss in Advanced Age-Related Macular Degeneration. *Journal of ophthalmology*. 2018 Jan 1;2018(2365-321):1–6.
10. Sadda SR, Schachat AP, Wilkinson CP, Hinton DR, Wiedemann P, K. Bailey Freund, et al. *Ryan's Retina E-Book*. Elsevier Health Sciences; 2022.
11. Pons M, Cousins SW, Csaky KG, Striker GE, Marin-Castaño ME. Cigarette Smoke-Related Hydroquinone Induces Filamentous Actin Reorganization and Heat Shock Protein 27 Phosphorylation through p38 and Extracellular Signal-Regulated Kinase 1/2 in Retinal Pigment Epithelium. *American Journal of Pathology*. 2018 Sep 1;177(3):1198–213.
12. Chong NV, Keonin J, Luthert P, Frennesson C, Weingeist D, Wolf RC, et al. Decreased Thickness and Integrity of the Macular Elastic Layer of Bruch's Membrane Correspond to the Distribution of Lesions Associated with Age-Related Macular Degeneration. *American Journal of Pathology*. 2016 Jan 1;166(1):241–51.
13. Braunger BM, Bahar Ademoglu, Koschade SE, Fuchshofer R, Gabelt BT, Kiland JA, et al. Identification of Adult Stem Cells in Schwalbe's Line Region of the Primate Eye. *Investigative ophthalmology & visual science*. 2017 Nov 21;55(11):7499–9.
14. Acott TS, Samples JR, Bradley JM, Bacon DR, Bylsma SS, Van Buskirk EM. Trabecular repopulation by anterior trabecular meshwork cells after laser trabeculoplasty. *American Journal of Ophthalmology [Internet]*. 2017 Jan 15 [cited 2022 Jan 26];107(1):1–6. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/2912110/>
15. Izzotti A, Longobardi M, Cartiglia C, Rathschuler F, Saccà SC. Trabecular Meshwork Gene Expression after Selective Laser Trabeculoplasty. Schönbach C, editor. *PLoS ONE*. 2011 Jul 1;6(7):e20110.
16. Izzotti A, Longobardi M, Cartiglia C, Rathschuler F, Saccà SC. Trabecular Meshwork Gene Expression after Selective Laser Trabeculoplasty. Schönbach C, editor. *PLoS ONE*. 2016 Jul 1;6(7):e20110.
17. Tay CY, Padmapriya Sathiyathan, Chu SWL, Stanton LW, Wong TT. Identification and Characterization of Mesenchymal Stem Cells Derived from the Trabecular Meshwork of the Human Eye. *Stem cells and development*. 2012 Jun 10;21(9):1381–90.
18. Du Y, Roh DS, Mann MM, Funderburgh ML, Funderburgh JL, Schuman JS. Multipotent Stem Cells from Trabecular Meshwork Become Phagocytic TM Cells. *Investigative Ophthalmology & Visual Science*. 2016 Mar 21;53(3):1566.
19. Du Y, Yun H, Yang E, Schuman JS. Stem Cells from Trabecular Meshwork Home to TM Tissue In Vivo. *Investigative Ophthalmology & Visual Science*. 2015 Feb 19;54(2):1450.
20. Manuguerra-Gagné R, Boulos PR, Ammar A, Leblond FA, Krosi G, Pichette V, et al. Transplantation of Mesenchymal Stem Cells Promotes Tissue Regeneration in a Glaucoma Model Through Laser-Induced Paracrine Factor Secretion and Progenitor Cell Recruitment. *STEM CELLS*. 2015 May 22;31(6):1136–48.
21. Ding Q, Zhu W, Cook AC, Anfinson KR, Tucker BA, Kuehn MH. Induction of Trabecular Meshwork Cells From Induced Pluripotent Stem Cells. *Investigative Ophthalmology & Visual Science*. 2015 Nov 7;55(11):7065–5.
22. Crigler L, Robey RC, Asawachaicharn A, Gaupp D, Phinney DG. Human mesenchymal stem cell subpopulations express a variety of neuro-regulatory molecules and promote neuronal cell survival and neurogenesis. *Experimental Neurology*. 2013 Mar;198(1):54–64.
23. Xiao JH, Zhang MN. Neuroprotection of retinal ganglion cells with GDNF-Loaded biodegradable microspheres in experimental glaucoma. *PubMed*. 2014 Jan 1;24(875-431).
24. Ma J, Guo C, Guo C, Sun Y, Tiffany Min-Tzu Liao, Beattie U, et al. Transplantation of Human Neural Progenitor Cells Expressing IGF-1 Enhances Retinal Ganglion Cell Survival. *The Lancet*. 2015 Apr 29;10(4):e0125695–5.
25. Davis D, Dyer MA. *Retinal Progenitor Cells, Differentiation, and Barriers to Cell Cycle Reentry*. Elsevier eBooks. 2010 Jan 1;3(222-412-33):175–88.
26. Nguyen-Ba-Charvet KT, Rebsam A. *Neurogenesis and Specification of Retinal Ganglion Cells*. Elsevier. 2020 Jan 10;21(2):451–1. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7014133/>
27. Gill KP, Hewitt AW, Davidson KC, Pébay A, Wong RCB. *Methods of Retinal Ganglion Cell Differentiation From Pluripotent Stem Cells*. *Translational Vision Science & Technology*. 2014 May;3(3):7.
28. Pan CK, Heilweil G, Lanza R, Schwartz SD. Embryonic stem cells as a treatment for macular degeneration. *Expert Opinion on Biological Therapy*. 2015 May 25;13(8):1125–33.
29. Mead B, Berry M, Logan A, Scott RAH, Leadbeater W, Scheven BA. *Stem Cell Treatment of Degenerative Eye Disease*. *Stem Cell Research*. 2015 May;14(3):243–57. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1873506115000306>
30. Blenkinsop TA, Corneo B, Temple S, Stern JH. *Ophthalmologic Stem Cell Transplantation Therapies*. *Regenerative Medicine*. 2015 Nov;7(6s):32–9.
31. Lath YV, Thool AR, Jadhav I. *Regeneration of the Retina Using Pluripotent Stem Cells: a Comprehensive Review*. *Curēus*. 2024 Feb 2;3(674-431-23).
32. Vingerling JR, Dielemans I, Hofman A, Grobbee DE, Hijmering M, Kramer CFL, et al. The Prevalence of Age-related Maculopathy in the Rotterdam Study. *Ophthalmology*. 1995 Feb;102(2):205–10.
33. Klein R, Knudtson MD, Lee KE, Gangnon RE, Klein BEK. Age-Period-Cohort Effect on the Incidence of Age-Related Macular Degeneration. *Ophthalmology*. 2008 Sep;115(9):1460–7.
34. Klein R, Klein BEK, Lee KE, Cruickshanks KJ, Gangnon RE. Changes in Visual Acuity in a Population over a 15-year Period: the Beaver Dam Eye Study. *American Journal of Ophthalmology*. 2014 Oct;142(4):539-549.e2.
35. Parmeggiani F, Romano MR, Costagliola C, Semeraro F, Incorvaia C, D'Angelo S, et al. Mechanism of Inflammation in Age-Related Macular Degeneration. 2012 Jan 1;2012(4):1–16.
36. Haruta M, Sasai Y, Kawasaki H, Amemiya K, Ooto S, Kitada M, et al. In Vitro and In Vivo Characterization of Pigment Epithelial Cells Differentiated from Primate Embryonic Stem Cells. *Investigative Ophthalmology & Visual Science [Internet]*. 2015 Mar 1;45(3):1020–5. Available from: <https://iovs.arvojournals.org/article.aspx?articleid=2182150>

FREQUENCY OF DIABETIC RETINOPATHY IN THE POPULATION OF SAMARKAND

Allayarov A. T.¹, Rizaev J. A.², Yusupov A. A.³

1. Basic doctoral student of the Department of Ophthalmology, Samarkand State Medical University, Allayarov.Azim@mail.ru, +998(33)288-33-33, <https://orcid.org/0000-0003-4178-4158>
2. Doctor of Medical Sciences, Professor, Rector, Samarkand State Medical University, info@sammi.uz, +998(66)233-07-66, <https://orcid.org/0000-0001-5468-9403>
3. Doctor of Medical Sciences, Professor of the Department of Ophthalmology, Samarkand State Medical University, eyeclinic@mail.ru, +998(90)600-02-04, <https://orcid.org/0000-0002-3399-7535>

Annotation. Relevance. The number of patients with diabetic retinopathy (DR) is increasing every year. Today, the priority task of healthcare reform is to find ways to maximize the availability of specialized ophthalmological care for patients with DR. **Purpose of the study.** Conducting an epidemiological analysis of patients with diabetes mellitus who applied to public medical institutions to determine the frequency and structure of DR. **Materials and methods.** The object of the study was patients who applied to the State medical institutions of the city of Samarkand with type 1 and type 2 diabetes (DM1 and DM2) in 2023. **Results and conclusion.** The results of the study showed that the prevalence of DR in the city of Samarkand corresponds to global indicators. DR was present in 5440 (58.8%) patients with diabetes mellitus.

Keywords: diabetes mellitus, diabetic retinopathy, fundus, retina.

For citation:

Allayarov A. T., Rizaev J. A., Yusupov A. A. Frequency of diabetic retinopathy in the population of Samarkand. Advanced Ophthalmology. 2024; 8(2):123-125.

ЧАСТОТА ВСТРЕЧАЕМОСТИ ДИАБЕТИЧЕСКОЙ РЕТИНОПАТИИ У НАСЕЛЕНИЯ г. САМАРКАНДА

Аллаяров А. Т.¹, Ризаев Ж. А.², Юсупов А. А.³

1. Базовый докторант кафедры Офтальмологии, Самаркандский Государственный медицинский университет, Allayarov. Azim@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-4178-4158>
2. Доктор медицинских наук, профессор, ректор, Самаркандский Государственный медицинский университет, info@sammi.uz, +998(66)233-07-66, <https://orcid.org/0000-0001-5468-9403>
3. Доктор медицинских наук, профессор кафедры Офтальмологии, Самаркандский Государственный медицинский университет eyeclinic@mail.ru, +998(90)600-02-04, <https://orcid.org/0000-0002-3399-7535>

Аннотация. Актуальность. С каждым годом увеличивается численность пациентов с диабетической ретинопатией (ДР). На сегодняшний день приоритетной задачей реформирования здравоохранения является поиск путей максимальной доступности специализированной офтальмологической помощи пациентам с ДР. **Цель исследования.** Проведение эпидемиологического анализа пациентов с сахарным диабетом (СД), обратившихся в государственные медицинские учреждения для определения частоты и структуры ДР. **Материалы и методы.** Объектом исследования стали пациенты, обратившиеся в Государственные медицинские учреждения г. Самарканда с СД 1 и 2 типа (СД1 и СД2) за 2023 год. **Результаты и заключение.** Результаты исследования показали, что распространенность ДР в г. Самарканде соответствует общемировым показателям. ДР присутствовала у 5440 (58,8%) больных СД.

Ключевые слова: сахарный диабет, диабетическая ретинопатия, глазное дно, сетчатка.

Для цитирования:

Аллаяров А. Т., Ризаев Ж. А., Юсупов А. А. Частота встречаемости диабетической ретинопатии у населения г. Самарканда. Передовая Офтальмология. 2024; 8(2):123-125.

SAMARQAND SHAHRI AHOLISI ORASIDA DIABETIK RETINOPATIYANING UCHRASH CHASTOTASI

Allayarov A. T.¹, Rizaev J. A.², Yusupov A. A.³

1. Oftalmologiya kafedrası tayanch doktoranti, Samarqand davlat tibbiyot universiteti, Allayarov.Azim@mail.ru, +998(33)288-33-33, <https://orcid.org/0000-0003-4178-4158>
2. Tibbiyot fanlari doktori, professori, rektor, Samarqand davlat tibbiyot universiteti, info@sammi.uz, +998(66)233-07-66, <https://orcid.org/0000-0001-5468-9403>
3. Tibbiyot fanlari doktori, Oftalmologiya kafedrası professori, Samarqand davlat tibbiyot universiteti, eyeclinic@mail.ru, +998(90)600-02-04, <https://orcid.org/0000-0002-3399-7535>

Annotatsiya. Dolzarbligi. Diabetik retinopatiya (DR) bilan og'riqan bemorlarning soni yil sayin ortib borayotgani yaqqol ko'rinib turibdi. Bugungi kunda DR bilan og'riqan bemorlarga ixtisoslashtirilgan oftalmologik yordam ko'rsatish imkoniyatlarini maksimal darajada oshirish yo'llarini izlash sog'liqni saqlash tizimining ustuvor vazifasi hisoblanadi. **Tadqiqot maqsadi.** Davlat tibbiyot muassasalariga murojaat qilgan qandli diabet (QD) bilan og'riqan bemorlarning ichida DR bilan og'riqan bemorlarni sonini aniqlash uchun epidemiologik tahlilini o'tkazish. **Materiallar va usullar.** Tadqiqot ob'ekti – 2023 yilda Samarqand shahar davlat tibbiyot muassasalariga 1 va 2 turdagi QD bilan murojaat qilgan bemorlar bo'ldi. **Natijalar va xulosa.** Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatdiki, Samarqand shahrida DR tarqalishi global ko'rsatkichlarga mos keladi. QD bilan kasallangan 5440 (58,8%) bemorda DR mavjud edi.

Kalit so'zlar: qandli diabet, diabetik retinopatiya, ko'z tubi, to'r parda.

Iqtibos uchun:

Allayarov A. T., Rizaev J. A., Yusupov A. A. Samarqand shahri aholisi orasida diabetik retinopatiyaning uchrash chastotasi. *Ilg'or oftalmologiya.* 2024; 8(2):123-125.

Relevance. Prevention of diabetic retinopathy is one of the pressing problems, both in the field of domestic and foreign healthcare, due to the progressive increase in the prevalence of diabetes among the population, which ultimately leads to vision loss and social impairment [1].

According to the conclusion of the WHO research group, the main obstacles to the effective prevention of blindness from DR are the unplanned work of outpatient ophthalmologists, examination of the fundus with a narrow pupil, untimely referral of patients for laser treatment, lack of necessary equipment and experienced ophthalmologists specializing in the treatment of DR, difficulties in traveling to Regional center and the high cost of travel to specialized institutions [3, 4, 5].

Despite the large number of global epidemiological ophthalmopathological studies conducted around the world. Of particular interest are studies in regions with ethno-cultural and geographical distinctiveness, where there are likely to be quantitative and qualitative epidemiological features, in particular diabetic retinopathy. Interregional differences in the frequency of registration of DR were also noted in studies of domestic ophthalmologists. Thus, in type 1 diabetes, the frequency of DR varied from 3.7% to 69.4%, in type 2 diabetes – in the range from 1.9% to 48.7%, respectively [6]. Type 2 – in the range from 1.9% to 48.7%, respectively [6].

The issues of improving the organization of early diagnosis and properly balanced treatment of diabetic retinopathy today remain among the pressing problems of ophthalmology [2].

Today, the effectiveness of screening can only be achieved through consistent, coordinated, successive actions of all medical workers caring for patients with

diabetes and doctors in laser eye surgery offices [7].

Purpose of the study. Conducting an epidemiological analysis of patients with diabetes mellitus who applied to public medical institutions to determine the frequency and structure of diabetic retinopathy.

Materials and methods. The studies were carried out on the basis of the Samarkand Regional Endocrinological Dispensary and on the basis of the diagnostic and treatment center "LLC A. A. Yusupov."

The object of the study was patients who applied to the State medical institutions of the city of Samarkand with type 1 and type 2 diabetes (DM1 and DM2) in 2023.

Results and discussions. Analysis of statistical data obtained from the Departments of Health and Statistics of the city of Samarkand allowed us to estimate the prevalence of diabetes mellitus and diabetic retinopathy.

According to statistical data, diabetes was observed in 9252 people. Among them, 2930 (31.7%) men, 6322 (68.3%) women. Type 1 diabetes was observed in 1480 (16.0%) people, type 2 – in 7772 (84.0%) people. Statistical data showed that diabetes among people over 40 years of age is 13.7%: among men – 13.7%, among women – 15.3%.

Diabetic retinopathy was present in 5440 (58.8%) patients with diabetes mellitus.

When divided by disease stage, the nonproliferative stage occurred in almost half of the patients (49.4%). This stage of retinopathy was mainly found in patients with type II diabetes mellitus with a course of moderate severity and subcompensation.

The preproliferative stage was identified in patients with diabetes mellitus in 32.7% of cases, and patients

over the age of 50 years were more likely to suffer from type II diabetes mellitus, with moderate severity and a state of subcompensation.

The proliferative stage occurred in 17.9% of patients with diabetes. Most patients with this stage were over 50 years of age. Patients in this group had the highest history of diabetes duration.

The results of the study showed that the prevalence of DR in the city of Samarkand corresponds to global indicators. Statistics show a significant increase in the incidence of DR among women. Also, the predominance of the proliferative form of DR among women is visible. The results obtained in this study show some differences with the results of most other studies, where the prevalence of DR is often not associated with gender characteristics.

According to the results of the study, the predominance of the frequency of PDR in the population is another feature of this study, which is due to the

less frequent use of the population for specialized ophthalmological medical care. This study shows that carrying out a number of activities to improve the quality of specialized ophthalmological care and expand sanitary educational work with the population is one of the main tasks of the Healthcare system.

Conclusions. Thus, in 2023, 9252 patients with diabetes mellitus applied to the State medical institutions of the city of Samarkand, of which 5440 were diagnosed with diabetic retinopathy. Given the high prevalence of diabetic retinopathy, additional research is needed to identify the causes and possible delays in the timely referral of patients with diabetic retinopathy to specialized ophthalmological care. It is also advisable to improve the mechanisms for medical examination of patients with diabetes, including clear communication between general practitioners, endocrinologists and ophthalmologists monitoring this category of patients

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Khakimova M.Sh, Allayarov A. T., Yusupov A. A. Optimization of the Ophthalmic Service in Diabetic Retinopathy. *Central Asian Journal of Medical and Natural Science*, 2023; 4(1): 308–312.
2. Khakimova M. Sh., Allayarov A. T. Optimization of ophthalmological services for diabetic retinopathy (literature review). [Khakimova M. Sh., Allayarov A. T. Scientific review: current issues of theory and practice: collection of articles of the IV International Scientific and Practical Conference, Penza, February 23, 2023. 2023: 229–233. EDN DHMLUB].
3. Gabueva, JI. A. Economics L11U: economic efficiency and business planning / JI. A. Gabueva. M.: Grant, 2001:184.
4. Ilyenkov, S. S. Complex treatment of diabetic retinopathy / S. S. Ilyenkov, L. A. Polyntsev, L. A. Chernykh //Scientific and practical conference "Diabetes mellitus and the eye". 2006:122–125.
5. Izmailov, A. S. Clinical classification of diabetic maculopathy / A. S. Izmailov, L. I. Balashevich // *Ophthalmosurgery and therapy*. 2003; 3(12): 42–45.
6. Bikbov M.M., Gilmanshin T.R., Zainullin R. M., Kudoyarova K. I. On the issue of the epidemiology of diabetes mellitus and diabetic retinopathy in the Republic of Bashkortostan. // *Acta Biomedica Scientifica*. 2019; 4.
7. Kapanov B.M., Semenova Yu.M., Gabdulgazizova S. O., Kayrkhan K. A., Maizhanova A. S., Matkerimova F. S., Kampik A. Screening of diabetic retinopathy in the population of Pavlodar region // *Science and healthcare*. 2017:1.

DOI: <https://doi.org/10.57231/j.ao.2024.8.2.025>

UDK 617.732-007-053.1

“MORNING GLORY” SYNDROME (CLINICAL CASE)

Kadirova A. M.¹, Sabirova D. B.²

1. Candidate of medical sciences, associate professor of the department of ophthalmology, Samarkand state medical university, azizamuratovna@mail.ru, +998(91)522-06-32, <https://orcid.org/0000-0002-7122-367X>

2. Senior assistant of the department of ophthalmology, Samarkand state medical university, dilrabo_sabirova@mail.ru, +998(90)276-70-26, <https://orcid.org/0000-0002-0442-0681>

Annotation. Relevance. One of the optic nerve malformations with enlargement and excavation of the optic disc in the form of a whorl is the “morning glow” syndrome. **Purpose of the study.** To present a clinical case of a 13-year-old child with a rare anomaly of excavation of the optic disc of the right eye. **Materials and methods.** Standard ophthalmological and instrumental examination. **Results and conclusion.** The clinical picture and diagnostic methods necessary to make a diagnosis are reflected. The child received 2 courses of a special therapy program aimed at correcting amblyopia. Visual acuity increased from 0.01 to 0.02 with correction. The patient is recommended to undergo active follow-up and repeat courses of pleoptic treatment with stimulating devices.

Key words: «creeper» syndrome, «morning glory» syndrome, optic disk excavation, developmental anomaly.

For citation:

Kadirova A. M., Sabirova D. B. «Morning glory» syndrome (clinical case) Advanced Ophthalmology. 2024;8(2):126-131..

СИНДРОМ «УТРЕННЕГО СИЯНИЯ» (клинический случай)

Кадирова А. М.¹, Сабирова Д. Б.²

1. Кандидат медицинских наук, доцент кафедры офтальмологии, Самаркандский государственный медицинский университет, azizamuratovna@mail.ru, +998(91)522-06-32, <https://orcid.org/0000-0002-7122-367X>

2. Старший ассистент кафедры офтальмологии, Самаркандский государственный медицинский университет, dilrabo_sabirova@mail.ru, +998(90)276-70-26, <https://orcid.org/0000-0002-0442-0681>

Аннотация. Актуальность. Одним из пороков развития зрительного нерва с увеличением и экскавацией диска зрительного нерва в виде вьюнка является синдром «утреннего сияния». **Цель исследования.** Представление клинического случая наблюдения ребенка 13 лет с редко встречающейся аномалией экскавации диска зрительного нерва правого глаза. **Материалы и методы.** Стандартное офтальмологическое и инструментальное исследования. **Результаты и заключение.** Отражены клиническая картина и методы диагностики, необходимые для постановки диагноза. Ребёнок получил 2 курса специальной программы терапии, направленной на коррекцию амблиопии. Острота зрения повысилась от 0,01 до 0,02 с коррекцией. Пациенту рекомендовано активное динамическое наблюдение и повторные курсы плеоптического лечения стимулирующими аппаратами.

Ключевые слова: синдром «вьюнка», синдром «утреннего сияния», экскавация диска зрительного нерва (ДЗН), аномалия развития.

Для цитирования:

Кадирова А. М., Сабирова Д. Б. Синдром «утреннего сияния» (клинический случай). Передовая Офтальмология. 2024;8(2):126-131.

«ERTALABKI YOG‘DU» SINDROMI (KLINIK HOLAT)

Kadirova A. M.¹, Sabirova D. B.²

1. Tibbiyot fanlari nomzodi, oftalmologiya kafedrası dotsenti, Samarqand davlat tibbiyot universiteti, azizamuratovna@mail.ru, +998(91)522-06-32, <https://orcid.org/0000-0002-7122-367X>

2. Oftalmologiya kafedrası katta assistenti, Samarqand davlat tibbiyot universiteti, dilrabo_sabirova@mail.ru, +998(90)276-70-26, <https://orcid.org/0000-0002-0442-0681>

Annotatsiya. Dolzabligi. Ko'ruv nerv rivojlanishining patologiyalaridan biri ko'ruv nervining kengaytirish va ekskavatsiyasi («ertalab porlashi» sindromi). **Tadqiqot maqsadi.** 13 yoshli bolada o'ng ko'zning optik diskini qazib olishning kam uchraydigan anomaliyasi bilan kasallangan klinik holatni taqdim etish. **Materiallar va usullar.** Standart oftalmologik va instrumental tekshiruv. **Natijalar va xulosa.** Tashxis qo'yish uchun zarur bo'lgan klinik ko'rinish va diagnostika usullari aks ettirilgan. Bola ambliopiyaning tuzatishga qaratilgan maxsus terapiya dasturining 2 kursini oldi. Ko'rish keskinligi tuzatish bilan 0,01 dan 0,02 gacha ko'tarildi. Bemorga faol kuzatuvdan o'tish va stimulyator asboblari bilan pleoptik davolash kurslarini takrorlash tavsiya etiladi.

Kalit so'zlar: «bog'lovchi o't» sindromi, «morning glory» sindromi, ko'ruv nerv diskining (KND) ekskavatsiyasi, rivojlanish anomaliyasi.

Iqtibos uchun:

Kadirova A. M., Sabirova D. B. «Ertalabki yog'du» sindromi (klinik holat). Ilg'or oftalmologiya. 2024;8(2):126-131.

Relevance. Diseases of the optic nerve are in first place among the causes of low vision in children (34.8%) [3,5,15]. There are several different optic nerve abnormalities, some of which have a characteristic appearance. The most common anomalies are precisely the anomalies of the excavation of the optic nerve, one of which appears to be the "morning glory syndrome" (MGS). It was first named by Dr. W. Reis in 1908, who noticed that the fundus of the eye resembles a flower in shape, which is why the second name for this pathology is "bindweed" syndrome – the blossoming purple bindweed of the South American morning glory. According to available data, its frequency is 1 case in 2 million people. Since this pathology is extremely rare, epidemiological data and etiology are still not precisely known, its pathogenesis has not been sufficiently studied, there are only several hypotheses for the development of this syndrome [7,8,9]. According to the literature, this is a unilateral, non-progressive pathology (up to 70% of cases affect the right eye), occurs mainly in females, more often in children [6, 11].

A number of authors believe that this syndrome is combined with various anomalies in the development of the visual organs and other somatic diseases [12,14]. Their visual acuity is usually reduced, and retinal detachment occurs in 1/3 of the affected eyes [10,13]. Rehabilitation of children with this pathology involves correction of developing ametropia with glasses or contact lenses, and the use of pleoptic methods using occlusions of the better-seeing eye [2]. With a high degree of anisometropia and strabismus, surgical methods are effective [1].

Therefore, early diagnosis of congenital anomalies of the optic nerve contributes to the success of therapeutic measures to improve visual acuity and reduce the degree of amblyopia [4]. Not only are the diseases themselves rare, but our personal experience of treating such patients can be called rare. For this reason, we decided to present our case.

The purpose of the study. Is to present the results of a clinical case with morning glow syndrome, a rare abnormality of optic nerve excavation.

Materials and methods. Patient A., from Jambay district of Samarkand region, born in 2010. appealed to the department of eye diseases of the multidisciplinary clinic of the Samarkand state medical university with complaints of low vision and deviation of the eyeball to

the outside. From the anamnesis it is known (according to the mother) that the vision in the right eye has been poor since childhood; the cause of the disease is not known and is not associated with anything. We contacted the district clinic at our place of residence several times. Glasses were prescribed, which the patient could not tolerate. The reason for contacting our department was that over the last 2–3 years, divergent strabismus has appeared. Heredity is not burdened.

To assess the state of the functions of the organ of vision and the refractive apparatus, standard ophthalmological studies were carried out: biomicroscopy, determination of refraction with a narrow pupil and against the background of cycloplegia (on an autorefractometer and skiascopy), determination of visual acuity using the Golovin-Sivtsev table (visometry), measurement of the anterior-posterior axis (PZO) of the eye using an echo-ophthalmograph (ultrasound biometry), examination of the fundus by direct and reverse ophthalmoscopy (ophthalmoscopy), examination of the peripheral visual field on a spheroperimeter (perimetry), measurement of intraocular pressure (ophthalmotonometry) (Table 1.)

Autorefractometry: complex myopic astigmatism that could not be corrected.

Ultrasound scanning: OD is a thickened cord that goes from the optic disc to the anterior part of the eye. There are single floating opacities in the vitreous body (Figure 1).



Figure 1. Ultrasound of the right eyeball

Table 1. Ophthalmological status on admission

Divisions of the eyes	OD	OS
Eyelids Correct position	Correct position	
Conjunctiva, lacrimal organs	Pale pink, smooth Lacrimal puncta are immersed in the lake of tears	
Eyeball	The position of the eyes in the orbit is correct, the eyeball moves in full, symmetrical location	
	Deflected outward by 20°	Ball-shaped
Sclera	White, smooth	
Cornea	Transparent, shiny, mirror-like, sensitive, smooth, spherical	
Anterior chamber	Medium depth, transparent moisture	
Iris	Relief preserved; color not changed	
Pupil	Narrow, black, clear boundaries, round in the center, reaction to light is lively	
Vitreous body	Transparent	
Lens	Transparent	
Fundus (reflex from the fundus is pink).	The optic disc is pale, enlarged in size (megalopapilla), with a large deep excavation, and there is glial tissue around the disc. The vessels are straight and of the same caliber and are defined radially along the edge of the excavation.	The optic disc is pale pink, the boundaries are clear, the ratio of the vessels is not changed. The retina is present in all sections.
Visus (without correction)	0,01	1,0
Visus (with correction)	sph -2,75Д ^ cyl -2,0 Д axa 90°= 0,01	
IOP	17 mm Hg	19 mm Hg
Refraction	M	Em
Muscles of the eyeball	Movement of the muscles of the eyeball is not limited	

Table 2. Ultrasound biometrics of eyes

Eyes/Options	OD, mm	OS, mm
anteroposterior axis length	23,1	22,6
anterior chamber depth	3,6	3,2
lens thickness	3,8	3,8

Ultrasound biometry: the data of ocular biometric parameters of eyes are presented in Table 2.

Perimetry: scotomas in the field of view on the right eye.

Study of the orbit and brain using MRI: deformation of the posterior parts of the right eyeball in the area of the optic nerve head like a hernial protrusion measuring 0.3x0.3x0.2 cm. To clarify the diagnosis, the patient was sent to the Eye Center of A.A. LLC. Yusupov» for a detailed examination of the fundus using a retinophot device and fundus lenses, which allow not only to examine the retina, optic disc, vessels, but also to photograph the fundus. Examination with a fundus lens OD: Optic disc is pale, large in size with a funnel-shaped depression, surrounded by a white circular ring, a wide and deep non-round excavation, which is filled with a whitish translucent mass, reminiscent of a thin translucent (nylon) white fabric. chorioretinal changes with areas of pigment. The vessels are visible along the edge radially, their number is increased, they start

from the periphery of the excavation, the distinction of arterioles and venules is difficult. The diagnosis was established on the basis of: the presence of a shallow excavation in the posterior pole of the eye, in the center of which a glial bundle is identified, and along the perimeter there are atrophic areas of the retinal pigment epithelium, and an abnormally straight course of the retinal vessels. OS: the optic disc is pale pink, the boundaries are clear. The vessels are branched, their course and caliber are not changed. The retina is dense, adjacent in all sections (Figure 2).

Based on the above examinations, a diagnosis of "morning glow" syndrome, secondary divergent monolateral strabismus, and obstructive amblyopia of the right eye was made.

This girl was prescribed pleoptic treatment using occlusions of the better-seeing eye for the treatment of amblyopia, and spectacle or contact vision correction in the future.

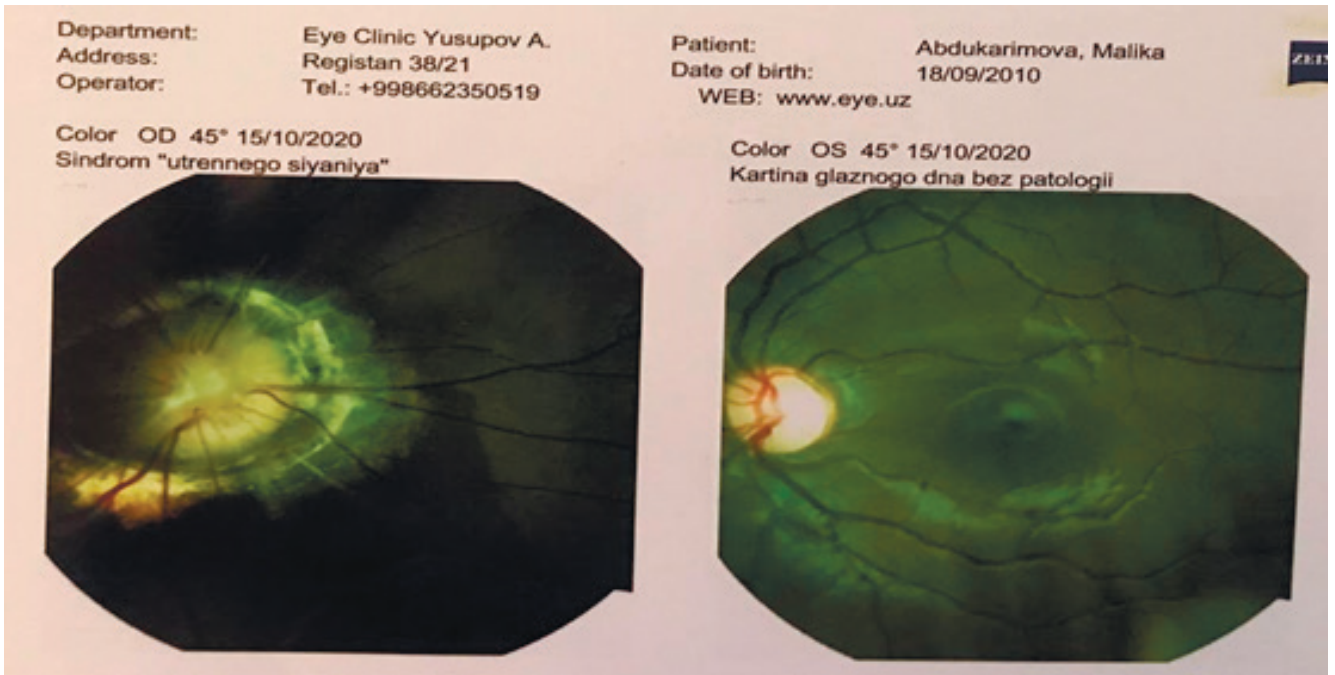


Figure. 2. Fundus picture: examination with fundus lens OD and OS.

Results and its discussion. The patient was sent to the Samarkand Regional Children’s Multidisciplinary Center, in the children’s eye department of which there is an Amblio care system – a high-tech development of complex treatment for amblyopia. There is an Amblio care package, which includes: stimulation of the optic nerve using physiotherapeutic methods, computer pleoptics; frequency contact stimulation of the macula, etc.

Amblyopia is a complex functional condition; it does not go away on its own and is almost impossible to correct optically. Therefore, a course of treatment is required, it is necessary to take several courses. The number of sessions and courses is determined by the attending physician.

For this patient, a pediatric ophthalmologist and strabismologist selected an individual therapy program (stimulating devices) aimed at effectively correcting this amblyopia, helping to cope with congenital disorders.

The advantages of these hardware techniques are: effectiveness during a course of treatment; non-invasive, painless, hardware treatment provides a general healing effect, has a strengthening, stimulating effect.

After the first course, a re-examination was carried out to assess the effectiveness of the therapy. This is very important – to monitor and, if necessary, change something or prescribe additionally to stimulate vision.

The method of transcutaneous electrical ophthalmic stimulation is a method of improving vision in patients with partial atrophy of the optic nerves by activating the peripheral part of the visual analyzer through its transcutaneous electrical stimulation in a special mode using an electrical stimulator developed for this purpose. The course included 12 sessions of 10–15 minutes each. In this case, visual acuity can increase from hundredths to several tenths and from several tenths to complete restoration of vision (Figure 3).



Figure 3. CMS-12



Figure. 4. ESOFI-01

Table 3. Differential diagnosis of congenital anomalies of optic disc excavation

Types of anomaly excavation of the optic disc	Indicators					
	Optic nerve disc	Excavation	Retinal vessels	Retinal detachment	Eye anomalies	Congenital vascular anomaly
Syndrome "morning glow"	Enlarged, poorly differentiated, in the center of the excavation	Funnel-shaped depression with sagging edges, shallow excavation	Changed	Often	Rarely	Often
Coloboma optic nerve	Enlarged, the upper edge coincides with the excavation	Spherical, displaced downwards	-	Often	Often	Often
Peripapillary staphyloma	Relatively normal, in the center of the excavation	Cup-shaped, round defect, deep excavation	-	-	-	Very rare

CMS-12 is a magnetic-light stimulator – the device is designed to stimulate the organ of vision in diseases such as partial atrophy of the optic nerve, amblyopia, etc. The action of the device is based on stimulation of the optic tract with synchronized light and magnetic impulses. Stimulation is carried out through a closed eyelid, which greatly simplifies the use of the device when treating young children (Figure 4).

Dynamic observation of the patient 3 weeks after the use of stimulating devices: the patient notes a slight improvement in visual acuity of the right eye: from 0.01 to 0.02 with correction. A positive therapeutic effect (increased acuity and expansion of visual fields, reduction and disappearance of scotomas) can be observed with repeated courses of electrical stimulation.

Congenital anomalies of optic nerve excavation often mislead practitioners. Therefore, the "morning glow" syndrome must be differentiated from optic disc coloboma, peripapillary staphyloma. Adequate diagnosis of anomalies has a huge role in genetic counseling for children. The fundamental differences between these anomalies are given in Table 3, based on ophthalmoscopy data.

Diagnosis of this disease can cause difficulties for ophthalmologists, since its clinical manifestations are polymorphic, and in the domestic literature there are only a few reports characterizing the symptoms and tactics of managing this pathology.

Modern diagnosis of this pathology has made it possible to stabilize further progression of the process, prevent the development of retinal detachment and improve visual functions. Infrequently occurring diseases are of interest to doctors, since, first of all, novice ophthalmologists have not yet encountered such diseases in their personal practice.

Conclusions. 1. In the practice of ophthalmologists, the "morning glow" syndrome is rare and can be mistaken for optic disc coloboma, peripapillary staphyloma.

2. Pediatric ophthalmologists should be vigilant and attentive to the symptoms of eye pathologies of unknown etiology: it is advisable to refer such children to specialized ophthalmological clinics to clarify and confirm the diagnosis, as well as to determine further treatment tactics.

3. Active follow-up is recommended for all patients.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Должич А. В., Бубнова И. А., Асламазова А. Э. Современные методы лечения амблиопии. Вестник офтальмологии. 2018;134(4):74–79. [Dolzich AV, Bubnova IA, Aslamazova AE. Modern methods of treatment of amblyopia. Russian Annals of Ophthalmology. 2018;134(4):74–79. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.17116/oftalma201813404174>
2. Кадилова А. М., Бобоев С. А., Ахаткулова О. А. Хирургия врожденной катаракты в лечении обскурационной амблиопии. Ўзбекистон врачлар ассоциациясининг бюллетени. 2022;3(108):49–51. [Kadirova A. M., Boboev S. A., Akhatkulova O. A. Congenital cataract surgery in the treatment of obscurational amblyopia. Bulletin of the Association of Doctors of Uzbekistan. 2022;3(108):49–51. (In Russ.)]. <https://researchedu.org/index.php/goldenbrain/article/view/5960>
3. Коновалова Н. В., Храменко Н. И., Слободяник С. Б., Гузун О. В. Колобома диска зрительного нерва. Случай из практики. Офтальмологический журнал. 2019;2(487):70–76. [Konovalova N. V., Khramenko N. I., Slobodyanik S. B., Guzun O. V. Coloboma of the optic disc. A case from practice. Ophthalmologic Journal. 2019;2(487):70–76. (in Russ.)]. <http://doi.org/10.31288/oftalmolzh201927076>
4. Косимов Р. Э., Бобоев С. А., Кадилова А. М. Хирургическое лечение вторичного расходящегося косоглазия у детей. Передовая офтальмология. 2023, 1(1), 128–132. DOI: <https://doi.org/10.57231/j.a.o.2023..1.1.030> [Kosimov R. E., Boboev S. A., Kadirova A. M. Surgical treatment of secondary divergent strabismus in children. Advanced ophthalmology. 2023;1(1):128–132. (in Russ.)]. DOI: <https://doi.org/10.57231/j.a.o.2023.1.1.030>
5. Сидоренко Е. Е., Назаренко А. О., Мигель Д. В., Смартцев А. С., Мещерякова Т. И. Врожденная колобома диска зрительного нерва. Российская детская офтальмология, 2021;(1):33–39. [E. E. Sidorenko, A. O. Nazarenko, D. V. Miguel, A. S. Smartsev, T. I. Meshcheryakova. Congenital optic disc coloboma. Russian pediatric ophthalmology, 2021;(1):33–39. (in Russ.)]. <https://doi.org/10.25276/2307-6658-2021-1-33-39>
6. Телеуова Т. С., Рысанбаева А. Н., Жумагельдиева Ф. Е. Синдром «утреннее сияние»: клинический случай. Наука о жизни и здоровье. 2020;(4):29–32. [Teleuova T. S., Rysanbaeva A. N., Zhumageldieva F. E. Syndrome "morning glow": a clinical case. Science of life and health. 2020;(4):29–32. (in Russ.)]. DOI: 10.24411/1995-5871-2020-10120
7. Юхананова А. В., Яровой А. А. Клинико-инструментальная картина «синдрома вьюнка». Медицинский вестник Башкортостана, 2018;13;1(73):48–50. [Yukhananova A. V., Yarovoy A. A. Clinical and instrumental picture of the "syndrome of whiskers". Medical Bulletin of Bashkortostan, 2018;13;1(73):48–50. (in Russ.)].
8. Alfred P., See MD, Melissa A. LoPresti MD, MPH Jeffrey Tre. Morning glory disc anomaly and its implications in moyamoya arteriopathy: a retrospective case series. 2023;31(6):617–623. DOI link: <https://doi.org/10.3171/2023.2.PEDS22470>.
9. Morning glory disc anomaly: A case report / N. K. Saraswat [et al.]. Nigerian J. Ophthalmol. 2017;25(1):42–47.
10. Sakamoto M, Kuniyoshi K, Hayashi S, Yamashita H, Kusaka S. Total retinal detachment and contractile movement of the disc in eyes with morning glory syndrome. Am J Ophthalmol Case Rep. 2020;20:100964. doi:10.016/j.ajoc.2020.100964
11. Saraswat N. K. et al. Morning glory disc anomaly: A case report. Nigerian J. Ophthalmol. 2017; 25(1): 42–47.
12. Sathyan S., Chackochan M. Morning glory disc anomaly and facial hemangiomas in a girl with moyamoya syndrome. Indian J. Ophthalmol., 2018;66: 1644–1646. doi:10.1038/ijo.IJO_538-18
13. Yi-Hua Zou et al. Prophylactic juxtapapillary laser photocoagulation in pediatric morning glory syndrome. Int. J. Ophthalmol, 2022;15(5):766–772. doi:10.18240/ijo.2022.05.12
14. Zhu X., Wang Y., Liang J. Bilateral morning glory anomaly with optic nerve multiple cysts. J. Neuroophthalmol. 2021;41:215–216. doi:10.1097/WNO.0000000000001098
15. Zou Y., She K., Hu Y., Ren J., Fei P., Xu Y., Peng J. and Zhao P. Clinical and echographic features of morning glory disc anomaly in children: a retrospective study of 249 chines patients. //Front. Med. 2022;8:800623. doi:10.3389/fmed.2021.800623

CLINICAL EXPERIENCE OF MIXED ASTIGMATISM AND ANISOMETROPIC AMBLYOPIA CORRECTION IN ADOLESCENTS USING FEMTOLASIK TECHNOLOGY

Bakhritdinova F.A.¹, Nazirova S.Kh.², Mirrahimova S.Sh.³, Khadjimukhamedov B.B.⁴

1. DSc., Professor of the department of Ophthalmology Tashkent Medical Academy bakhritdinova@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-6252-3622>
2. PhD, ass.professor of the department of Ophthalmology Tashkent Medical Academy saodat.nazirova62@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-4128-6864>
3. DSc., ass.professor of Tashkent Military Medical Academy, saidakhon.m@mail.ru <https://orcid.org/0000-0003-0842-7028>
4. Independent applicant of Tashkent Pediatric Medical Institute, bezkod180@mail.ru <https://orcid.org/0009-0007-4874-1624>

Annotation. Relevance. Refractive amblyopia against the background of anisometropic refraction, especially with mixed astigmatism, does not respond well to conservative treatment, is accompanied by a disorder of binocular functions and is one of the causes of visual disability. **Purpose of the study.** To evaluate the effectiveness and safety of excimer laser vision correction using the femtoLASIK method in adolescents with mixed astigmatism and anisometropic amblyopia. **Materials and methods.** The study group included 20 patients (20 eyes) aged from 14 to 17 years (average 13.8±0.85 years) with mixed astigmatism from 3.25 to 5.5 diopters. During surgery and in the postoperative period, no complications were noted in any case. **Results and conclusion.** As a result of laser correction, the following refractive indices were achieved in patients: a decrease in the amount of astigmatism by 4.21±0.44 diopters. (88.1% of the original value) and the value of anisometropia – 4.1±0.53 diopters. (90.1% of the original value). **Conclusions.** The effectiveness and safety of laser correction determines its priority in the complex treatment of refractive and anisometropic amblyopia in children and adolescents with mixed astigmatism. Reducing the degree of amblyopia and the magnitude of anisometropia using the femtoLASIK method improves the quality of vision and ensures optimal social adaptation of children and adolescents.

Key words: femtoLASIK, adolescents, mixed astigmatism, refractive amblyopia.

For citation:

Khadjimukhamedov B.B. clinical experience of mixed astigmatism and anisometropic amblyopia correction in adolescents using femtoLASIK technology. *Advanced ophthalmology.* 2024;8(2):132-135.

O'SMIRLARDA ARALASH ASTIGMATIZM VA ANIZOMETRIK AMBLIOPİYANI FEMTOLASIK TEXNOLOGIYASI YORDAMIDA TUZATISHNI KLINIK TAJRIBASI

Baxritdinova F.A.¹, Nazirova S.H.², Mirrahimova S.Sh.³, Xadjimuxamedov B.B.⁴

1. Tibbiyot fanlari doktori, oftalmologiya kafedrasini professori Toshkent tibbiyot akademiyasi, <https://orcid.org/0000-0001-6252-3622>
2. Tibbiyot fanlari nomzodi, oftalmologiya kafedrasini dotsenti, Toshkent tibbiyot akademiyasi, saodat.nazirova62@gmail.com <https://orcid.org/0000-0002-4128-6864>
3. Tibbiyot fanlari doktori, dotsent Toshkent harbiy tibbiyot akademiyasi, saidakhon.m@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-0842-7028>
4. Oftalmologiya va bolalar oftalmologiyasi kafedrasini mustaqil izlanuvchisi, Toshkent pediatriya tibbiyot instituti, bezkod180@mail.ru <https://orcid.org/0009-0007-4874-1624>

Annotatsiya. Dolzarbligi. Anizometropik refraksiya fonida, ayniqsa aralash astigmatizm bilan, refraktiv ambliopiya konservativ davoga yaxshi javob bermaydi, binokulyar funksiyalarning buzilishi bilan birga keladi va ko'rish qobiliyatining buzilishining sabablaridan biridir. **Tadqiqot maqsadi.** Aralash astigmatizm va anizometropik ambliopiya bilan og'riqan

o'smirlarda FemtoLASIK usuli yordamida eksimer lazerli ko'rishni tuzatish samaradorligi va xavfsizligini baholash. **Material va usullari.** Tadqiqot guruhi 3,25 dan 5,5 dioptrigacha bo'lgan aralash astigmatizmga ega 14 yoshdan 17 yoshgacha (o'rtacha $13,8 \pm 0,85$ yil) 20 bemorni (20 ko'z) o'z ichiga oldi. Jarrohlik paytida va operatsiyadan keyingi davrda hech qanday holatda asoratlar qayd etilmagan. **Tadqiqot natijalari va xulosa.** Lazerli tuzatish natijasida bemorlarda quyidagi sinishi ko'rsatkichlariga erishildi: astigmatizm miqdorining $4,21 \pm 0,44$ dioptrga kamayishi. (asl qiymatining 88,1%) va anizometriya qiymati - $4,1 \pm 0,53$ dioptr. (asl qiymatining 90,1%). **Xulosa.** Lazerli tuzatishning samaradorligi va xavfsizligi aralash astigmatizmli bolalar va o'smirlarda refraktiv va anizometropik ambliopiyaning kompleks davolashda uning ustuvorligini belgilaydi. FemtoLASIK usuli yordamida ambliopiya darajasini va anizometriya hajmini kamaytirish ko'rish sifatini yaxshilaydi va bolalar va o'smirlarning optimal ijtimoiy moslashuvini ta'minlaydi.

Kalit so'zlar: femtoLASIK, o'smirlar, aralash astigmatizm, refraktiv ambliopiya.

Iqtibos uchun:

Baxritdinova F.A., Nazirova S.H., Mirrahimova S.Sh., Xadjimuxamedov B.B. O'smirlarda aralash astigmatizm va anizometrik ambliopiyaning femtoLASIK texnologiyasi yordamida tuzatishni klinik tajribasi. *Ilg'or oftalmologiya.* 2024; 2(8):131-135.

КЛИНИЧЕСКИЙ ОПЫТ КОРРЕКЦИИ СМЕШАННОГО АСТИГМАТИЗМА И АНИЗОМЕТРИЧЕСКОЙ АМБЛИОПИИ У ПОДРОСТКОВ С ПОМОЩЬЮ ТЕХНОЛОГИИ ФЕМТОЛАСИК

Бахритдинова Ф.А.¹, Назирова С.Х.², Миррахимова С.Ш.³, Хаджимухамедов Б.Б.⁴

1. Доктор медицинских наук, профессор кафедры офтальмологии Ташкентской медицинской академии, bakhritdinova@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-6252-3622>
2. Кандидат медицинских наук, доцент кафедры офтальмологии Ташкентская медицинская академия, saodat.nazirova62@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-4128-6864>
3. Доктор медицинских наук, доцент Ташкентская военно-медицинская академия, saidakhon.m@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-0842-7028>
4. Докторант кафедры офтальмологии и детской офтальмологии Ташкентский педиатрический медицинский институт, bekozod180@mail.ru <https://orcid.org/0009-0007-4874-1624>

Аннотация. Актуальность. Рефракционная амблиопия на фоне анизометропической аметропии, особенно при смешанном астигматизме, тяжело поддается консервативному лечению, и сопровождается расстройством бинокулярных функций, что является одной из причин инвалидности по зрению. **Цель исследования.** Оценить эффективность и безопасность эксимерлазерной коррекции зрения методом ФемтоЛАСИК у подростков со смешанным астигматизмом и анизометропической амблиопией. **Материал и методы.** В исследуемую группу вошли 20 пациентов (20 глаз) в возрасте от 14 до 17 лет (средний $13,8 \pm 0,85$ лет) со смешанным астигматизмом от 3,25 до 5,5 дптр. В ходе хирургического вмешательства и в послеоперационном периоде ни в одном случае осложнений не отмечено. **Результаты и заключение.** В результате лазерной коррекции у пациентов были достигнуты следующие рефракционные показатели: уменьшение величины астигматизма на $4,21 \pm 0,44$ дптр. (88,1 % исходной величины) и величины анизометропии - $4,1 \pm 0,53$ дптр. (90,1 % исходной величины). Эффективность и безопасность лазерной коррекции определяет ее приоритетность в комплексном лечении рефракционной и анизометропической амблиопии у детей и подростков со смешанным астигматизмом. Уменьшение степени амблиопии и величины анизометропии методом ФемтоЛАСИК повышает качество зрения и обеспечивает оптимальную социальную адаптацию детей и подростков.

Ключевые слова: ФемтоЛАСИК, подростки, смешанный астигматизм, рефракционная амблиопия.

Для цитирования:

Бахритдинова Ф.А., Назирова С.Х., Миррахимова С.Ш., Хаджимухамедов Б.Б. Клинический опыт коррекции смешанного астигматизма и анизометрической амблиопии у подростков с помощью технологии ФемтоЛАСИК. *Передовая Офтальмология.* 2024;8(2):131-135.

Relevance. Refractive amblyopia is the most common functional vision disorder in children and adolescents, representing a serious medical and social problem [9]. Currently, risk factors for the development of amblyopia have been identified [10], the degree of anisometropia contributing to the development of amblyopia has been studied [15], and its effect on the severity of the condition [15]. In addition to the well-known reasons associated with the difficulty of wearing glasses and possible complications of various types that arise when wearing contact lenses,

young children have the problem of maintaining continuity of correction [13]. Not all parents cope with difficulties and the need for constant monitoring.

Unfortunately, traditional methods of correction - glasses, contact lenses, with a high degree of astigmatism and anisometropia are not able to fully solve the problem of correcting this type of ametropia and create the necessary conditions for the normal development of the visual analyzer in children and adolescents [2,4,15]. The result is maladaptation of the visual system, refractive amblyopia. This

often leads to a pronounced decrease in visual functions and to psychological and social problems in this category of patients in everyday life, study, and subsequently in the professional sphere [7,11,13]. Unfortunately, in this category of young patients, functional conservative treatment methods - physiotherapeutic (electrical stimulation, magnetic stimulation) methods, various types of training aimed at both sensory and motor functions of the eye - are ineffective [3,6,10]. In these cases, many authors over the past two decades, during the period of rapid development of refractive surgery, have proposed performing laser correction of refractive errors [5,8,9,12]. In our opinion, the early and widespread use of keratorefractive surgical interventions, in particular excimer laser surgery, is hampered by the psychological "unpreparedness" of parents and the conservative attitude of ophthalmologists. In this regard, determining the optimal approach to the treatment of amblyopia in children and adolescents in the case of mixed astigmatism and anisometropia of more than 3.0 diopters is an urgent problem in pediatric ophthalmology today [1,14].

Purpose. To evaluate the effectiveness and safety of excimer laser correction with FemtoLASIK technology in adolescents with mixed astigmatism and anisometropic amblyopia.

Material and methods. In the innovative clinic of Dr. Maksudova, 20 adolescents with mixed astigmatism, anisometropic amblyopia and emmetropic refraction in the fellow eye were examined, and operated. Indications for laser correction were: anisometropia more than 3.0 diopters, severe asthenopic complaints despite optimal spectacle correction of astigmatism, intolerance to contact correction; lack of effect from conservative treatment of refractive amblyopia. The necessary conditions for surgical treatment were: stable refraction for two years; absence of concomitant ophthalmopathy; establishing psychological contact between the doctor and the child and his parents. To achieve mutual understanding with the child and parents, a detailed explanatory conversation was held about the progress of the operation and its prognosis. The study group included 20 patients (20 eyes) aged from 14 to 17 years (average 15.8 ± 0.85 years) with mixed astigmatism from 3.25 to 5.5 diopters (the average degree was 4.13 ± 0.40 diopters). 100% of patients had grade II–III amblyopia. The observation period was 12 months. Before the operation and during repeated examinations, a comprehensive ophthalmological examination was carried out, which included: visometry without and with correction, refractometry with and without cycloplegia, determination of the nature of vision, tonometry, keratotomy on WaveLight® Oculyzer™ II., pachymetry, biomicroscopy, ophthalmoscopy.

Results and discussion. During surgery and in the postoperative period, no complications were noted in

any case. Within 4 hours after laser correction, patients noted slight discomfort, photophobia and lacrimation, which did not require the use of painkillers. The most important criterion for assessing the effectiveness of refractive intervention is uncorrected visual acuity (UCVA) after surgery and the ratio of this indicator to the preoperative value of corrected visual acuity (CVA).

As a result of FemtoLASIK, the average BCVA in patients was statistically significantly higher than the average CVA before surgery: 0.66 ± 0.25 and 0.48 ± 0.14 ($P < 0.01$), respectively. In 60% of cases (12 eyes), when correcting mixed astigmatism, visual acuity without correction exceeded the preoperative values of visual acuity with maximum correction by 0.1–0.5. The average BCVA increased by 0.25 ($P < 0.01$) compared to the preoperative BCVA value and became equal to 0.69 ± 0.16 . Thus, the elimination of astigmatism created more favorable conditions for the operation of the visual analyzer with a corresponding increase in visual acuity. During the entire observation period, in no case was there a loss of a single line of the CVA, which indicates the high safety of this operation in adolescents. After laser correction, patients underwent courses of physiotherapeutic treatment. In 23.5% of cases, an increase in corrected visual acuity of 0.1–0.2 was noted, whereas before surgery, conservative treatment methods had no effect. Thus, surgical techniques can be considered as a factor in creating conditions for the treatment of amblyopia. Postoperative refraction in all cases was statistically significantly different from preoperative ($P < 0.001$) at all follow-up periods. Refraction was largely stabilized by the second month after surgery. As a result of laser correction, the following refractive indices were achieved in patients: a decrease in the amount of astigmatism by 4.21 ± 0.44 diopters. (88.1% of the original value) and the value of anisometropia – 4.1 ± 0.53 diopters. (90.1% of the original value). Our research and operations on adolescents showed similar results to those of foreign authors. which indicates the high clinical effect of laser vision correction as a method of preventing refractive amblyopia.

Conclusions. Excimer laser surgery using FemtoLASIK technology is a rational, effective and safe method for correcting mixed astigmatism and refractive amblyopia with anisometropic refraction in adolescents. Reducing the degree of amblyopia and the magnitude of anisometropia using the FemtoLASIK method improves the quality of vision and ensures optimal social adaptation of children and adolescents. In adolescents, keratorefractive excimer laser surgeries should be considered in combination with conservative methods of treating amblyopia.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Аветисов С.Э. Современные подходы к коррекции рефракционных нарушений // Вестник офтальмологии. – 2006. – № 1. – С. 3 - 8. [Avetisov S.E. Modern approaches to the correction of refractive errors // Bulletin. ophthalmology. – 2006. – No.1. – P.3-8. (In Russ.) DOI: <http://doi.org/10.31288/oftalmolzh201935758>
2. Ермилова И.С. Система реабилитации детей со сложными видами аномалий рефракции на базе хирургических методов: Дис.... д-ра мед. наук. – М., 1999. – 271 с. [Yermilova I.S. Sistema reabilitatsii detey so slojnymi vidami anomalij refraktsii na baze xirurgicheskix metodov [Dissertation] 2000 (In Russ.)]
3. Костюченкова Н.В. Аберрации оптической системы глаза при различных методах коррекции астигматизма у детей и подростков: Автореф. дис. канд. мед. наук. – М., 2008. – 26 с. [Kostyuchenkova N.V. Aberratsii opticheskoy sistemi glaza pri razlichnix metodax korrektsii astigmatizma u detey i prodrostkov [Dissertation] 2008 (In Russ.)]
4. Назарова Г.А. Эффективность восстановительного лечения пациентов с рефракционной и анизометропической амблиопией после фоторефракционных операций. – Автореф. дисс. ... канд. мед. наук. – Москва. – 2007. – С.109. [Nazarova G.A. Effektivnost vosstanovitel'nogo lecheniya patsientov s refraktsionnoy i anizometropicheskoy ambliopiyey posle fotorefraktsionnix operatsiy [Dissertation] 2007 (In Russ.)]
5. Розенблюм Ю.З. Функционально-возрастной подход к компенсации аметропий // Вестн. офтальмологии. – 2004. – № 1. – С. 51 - 56. [Tarutta E.P. Strategically oriented correction of mixed astigmatism in children. Russian Ophthalmological Journal. 2023;16(2):92-98. (In Russ.)] DOI: <https://doi.org/10.21516/2072-0076-2023-16-2-92-98>
6. Alio J.L., Wolter N.V., Pinero D.P. et al. Pediatric refractive surgery and its role in the treatment of amblyopia: meta-analysis of the peer-reviewed literature // J.Refract.Surg. – 2011. – Vol.27. – №5. – P.364-374. DOI: <https://doi.org/10.3928/1081597X-20100831-01>
7. Drack A.V., Nucci P. Refractive surgery in children. Ophthalmol Clin North Am. 2001;14(3):457–66. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0896-1549\(05\)70244-3](https://doi.org/10.1016/S0896-1549(05)70244-3)
8. France L.W. Evidence-based guidelines for amblyogenic risk factors. // Am. Orthopt. J. – 2006. – Vol.56. – P. 7 - 14. DOI: <https://doi.org/10.3368/aoj.56.1.7>
9. Elitcroft D.I., Adams G.G. et al. Retinal dysfunction and refractive errors: an electrophysiological study of children // Br. J. Ophthalmol. – 2005. – Vol. 89. – No. 4. – P. 484 - 488. DOI: <https://doi.org/10.1136/bjo.2004.045328>
10. Morad Y, Bakshi E, Levin A, Binyamini OG, Zadok D, Avni I, Dayan YB. Screening and treating amblyopia: are we making a difference? // Invest Ophthalmol Vis Sci. – 2007. – Vol. 48. – No. 5. – P. 2084 - 2088. DOI: <https://doi.org/10.1167/iovs.06-0089>
11. Paysse E.A., Tychsen L., Stahl E. Pediatric refractive surgery: corneal and intraocular techniques and beyond. J AAPOS. 2012; 16(3):291–7. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jaapos.2012.01.012>
12. Pausse E. Refractive surgery in children: is it ready for prime time? Am. J. Ophthalmol. 2007;57:79–88. DOI: <https://doi.org/10.3368/aoj.57.1.79>
13. Simons K. Amblyopia characterization, treatment, and prophylaxis. Surv.Ophthalmol. 2005;50(2):123–66. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.survophthal.2004.12.005>
14. Yin Z. Q., Wang H. Facilitation of amblyopia management by laser in situ keratomileusis in high anisometropic hyperopic and myopic children. // J. AAPOS. – 2007. – Vol.11. – No.6. – P.571-576. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jaapos.2007.04.014>
15. Weakley D.R. Jr. The association between nonstrabismic anisometropia, amblyopia, and subnormal binocularity. // Ophthalmology. – 2001. – Vol. 108. – P. 163 - 171. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0161-6420\(00\)00425-5](https://doi.org/10.1016/S0161-6420(00)00425-5)

Вклад авторов: авторы внесли равный вклад в эту работу.

Концепция и дизайн исследования: Миррахимова С. Ш., Назирова С.Ш.

Сбор и статистическая обработка материала: Хаджимухамедов Б.Б.

Анализ и интерпретация данных, написание текста: Хаджимухамедов Б. Б.

Финальное редактирование: Бахритдинова Ф. А.

ДИНАМИКА СТРУКТУРЫ ПРОБОДНЫХ РАНЕНИЙ ОРГАНА ЗРЕНИЯ У ДЕТЕЙ

Хамраева Л.С.¹, Бобоха Л.Ю.², Курбанбаева Г.С.³

1. Кандидат медицинских наук, доцент кафедры «Офтальмология, детская офтальмология», Ташкентский педиатрический медицинский институт, lola251167@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-0221-702X>
2. Ассистент кафедры «Офтальмология, детская офтальмология» Ташкентский педиатрический медицинский институт, lubavaboboha1979@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-8075-3293>
3. Студент магистратуры 1-го курса обучения кафедры «Офтальмология, детская офтальмология» Ташкентский педиатрический медицинский институт, gskurbanbaeva@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0002-1903-6938>

Аннотация. Актуальность. Проблема детского глазного травматизма имеет социально-экономическую сторону, так как во многих случаях травмы приводят к стойким необратимым изменениям органа зрения, накладывающим свой негативный отпечаток на всю последующую жизнь ребенка. **Цель исследования.** Изучить динамику частоты встречаемости и возрастные аспекты прободных ранений органа зрения у детей по материалам клиники Ташкентского педиатрического медицинского института (ТашПМИ) за период с 2018 по 2022 годы. **Материал и методы.** Проведен анализ отчетной медицинской документации клиники ТашПМИ за 2018-2022 гг. **Результаты и заключение.** За отчетный период проведено лечение 1428 (24,2%) больных с травмами глаза и их осложнениями. Количество пациентов с проникающими ранениями глаза в возрастной категории от 5 до 14 лет преваляло относительно других возрастов и имело тенденцию к росту в течении всех пяти лет и составляло, в среднем, 64,9% от общего количества детей с ранениями. Из осложнений преобладали: рубцы роговицы (66,7%), эндофтальмит (10,2%), травматическая катаракта (9,4%), наличие внутриглазного инородного тела (6,2%) и отслойка сетчатки (4,6%). Проблема детского офтальмотравматизма не теряет своей актуальности, что делает необходимым активизацию профилактических мероприятий со стороны родителей, сотрудников дошкольных и общеобразовательных учреждений, оказания своевременной первой и специализированной высокотехнологичной помощи детям по месту жительства.

Ключевые слова: травмы органа зрения; проникающие ранения глазного яблока; осложнения травм органа зрения.

Для цитирования:

Хамраева Л.С., Бобоха Л.Ю., Курбанбаева Г.С. Динамика структуры прободных ранений органа зрения у детей. *Передовая Офтальмология*. 2024;8(2):136-140.

DYNAMICS OF THE STRUCTURE OF PERFORATED WOUNDS OF THE VISUAL ORGAN IN CHILDREN

Khamraeva L.S.¹, Bobokha L.Yu.², Kurbanbaeva G.S.³

1. PhD, Associate Professor of the department of Ophthalmology, Pediatric Ophthalmology, Tashkent Pediatric Medical Institutelola251167@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-0221-702X>
2. Assistant at the Department of Ophthalmology, Pediatric Ophthalmology, Tashkent Pediatric Medical Institute, lubavaboboha1979@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-8075-3293>
3. Master student of the 1nd year of study at the Department of Ophthalmology, Pediatric Ophthalmology, Tashkent Pediatric Medical Institute, gskurbanbaeva@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0002-1903-6938>

Annotation. Relevance. The problem of childhood eye injuries has a socio-economic aspect, since in many cases injuries lead to persistent irreversible changes in the organ of vision, which leave a negative imprint on the child's entire subsequent life. **Purpose of the study.** To study the dynamics of the incidence and age aspects of perforated wounds of the organ of vision in children based on materials from the clinic of the Tashkent Pediatric Medical Institute (TashPMI) for the period from 2018 to 2022. **Material and methods.** An analysis of the reporting medical documentation of the TashPMI clinic for 2018-2022 was carried out. **Results and conclusion.** During the reporting period, 1428 (24.2%) patients with eye injuries and their complications were treated. The number of patients with penetrating eye injuries in the age group from 5 to 14 years prevailed relative to other ages and tended to increase throughout all five years and amounted, on average, to 64.9% of the total number of children with injuries. The prevailing complications were: corneal scars (66.7%), endophthalmitis (10.2%),

traumatic cataract (9.4%), the presence of an intraocular foreign body (6.2%) and retinal detachment (4.6%). The problem of childhood ophthalmic traumatism does not lose its relevance, which makes it necessary to intensify preventive measures on the part of parents, employees of preschool and educational institutions, and provide timely first and specialized high-tech care to children at their place of residence.

Key words: injuries of the vision's organ; penetrating wounds of the eyeball; complications of the vision's organ injuries.

For citation:

Khamraeva L.S., Bobokha L.Yu., Kurbanbaeva G.S. Dynamics of the structure of perforated wounds of the visual organ in children. *Advanced Ophthalmology*. 2024;8(2):136-140

БОЛАЛАРДА КЎРИШ ОРГАНИНИНГ ТЕШИБ УТУВЧИ ШИКАСТЛАНИШЛАРИ ТУЗИЛИШИНING ДИНАМИКАСИ

Хамраева Л.С.¹, Бобоха Л.Ю.², Қурбонбоева Г.С.³

1. Тиббиёт фанлари номзоди, Офтальмология, болалар офтальмологияси кафедраси доценти, Тошкент педиатрия тиббиёт институти, lola251167@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-0221-702X>
2. Офтальмология, болалар офтальмологияси кафедраси ассистенти, Тошкент педиатрия тиббиёт институти, lubavabobo1979@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-8075-3293>
3. Офтальмология, болалар офтальмологияси кафедраси 1 курс магистранти, Тошкент педиатрия тиббиёт институти, gskurbanbaeva@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0002-1903-6938>

Аннотация. Долзарблиги. Болаликдаги кўз шикастланиши муаммоси ижтимоий-иқтисодий жиҳатга эга, чунки кўп ҳолларда шикастланишлар кўрув аъзосида доимий қайтариб бўлмайдиган ўзгаришларга олиб келади, бу эса боланинг бутун кейинги ҳаётида салбий из қолдиради. **Тадқиқот мақсади.** 2018 йилдан 2022 йилгача бўлган даврда тошкент педиатрия тиббиёт институти (ТошПТИ) клиникасида олинган материаллар асосида болаларда кўриш органининг тешиб утувчи шикастланишлари билан касалланиш динамикаси ва ёшга оид жиҳатларини ўрганиш. **Материаллар ва усуллари.** ТошПТИ клиникасининг 2018-2022 йиллар учун ҳисобот тиббий ҳужжатлари таҳлили ўтказилди. **Тадқиқот натижалари ва хулоса.** Ҳисобот даврида 1428 нафар (24,2%) кўз жароҳати ва уларнинг асоратлари билан оғриган беморлар даволанди. 5 ёшдан 14 ёшгача бўлган ёш гуруҳидаги кўзнинг тешиб утувчи шикастланиши билан оғриган беморларнинг сони бошқа ёшдагиларга нисбатан устунлик қилди ва барча беш йил давомида ўсиш тенденциясига эга бўлиб, жароҳат олган болалар умумий сонининг ўртача 64,9 % ташкил этди. Кўп учрайдиган асоратлар: шох парданинг чандиқлари (66,7%), эндофталмит(10,2%), травматик катаракта (9,4%), кўз ичидаги ёт жисмнинг мавжудлиги(6,2%) ва ретинанинг ажралиши(4,6%). Болалар офтальмологик травматизми муаммоси ўз долзарблигини ёқотмайди, бу эса ота-оналар, мактабгача таълим ва таълим муассасалари ходимлари томонидан профилактика чораларини кучайтириш, болаларга уларнинг яшаш жойида ўз вақтида биринчи ва ихтисослаштирилган юқори технологияли ёрдам кўрсатишни тақозо этади.

Калит сўзлар: кўриш органининг шикастланиши; кўз олмасининг тешиб утувчи шикастланиши; кўриш органи жароҳатларининг асоратлари.

Иқтибос учун:

Хамраева Л.С. , Бобоха Л.Ю. , Қурбонбоева Г.С. Болаларда кўриш органининг тешиб утувчи шикастланишлари тузилишининг динамикаси. *Илғор офтальмология*. 2024;8(2):136-140.

По данным Всемирной организации здравоохранения, в мире ежегодно регистрируется около 55 миллионов случаев травм органа зрения, из которых примерно 203 000 сопровождаются проникающим ранением глазного яблока [1, 2], 6 миллионов случаев травм встречаются у детей, из них четверть миллиона нуждается в госпитализации [3]. Последствия повреждений органа зрения как у детей, так и у взрослых печальны: 3,9 миллиона человек имеют двустороннюю и более 18 миллионов одностороннюю потерю зрения [4]. В структуре детской глазной патологии офтальмотравматизм составляет почти 10%. В детских глазных стационарах дети с контузиями органа зрения составляют около 70%, с ожогами-20% и с ранениями - примерно 10% от всех больных с повреждениями. До 70% ранений и ожогов и до

85% тупых травм наблюдаются у детей школьного возраста, а остальная доля приходится на дошкольников [5]. Дети с повреждениями органа зрения представляют собой наиболее сложных стационарных больных, требующих особого внимания и отношения. Проблема детского глазного травматизма имеет и социально-экономическую сторону, ведь большинство травм глаз у детей происходит по причине безнадзорности. Во многих случаях травмы приводят к стойким необратимым изменениям органа зрения, накладывающим свой негативный отпечаток на всю последующую жизнь ребенка [6,7,8]. Клинико-анатомический подход к лечению травмированного глаза, микрохирургическая техника обработки проникающих ранений и активная медикаментозная терапия раневого процесса обусловили

значительное снижение неблагоприятных исходов при тяжелых проникающих ранениях глаза, однако количество энуклеаций вследствие посттравматических осложнений все еще велико и составляет от 1-2 до 18% [9]. Результаты лечения при травмах органа зрения часто зависят от вида и степени повреждения, сроков обращения пострадавшего за помощью, квалификации медицинского персонала, инструментального и медикаментозного оснащения лечебного учреждения [10,11]. В связи с этим, для оптимизации детской офтальмотравматологической помощи необходим постоянный комплексный мониторинг структуры повреждений органа зрения у детей.

Цель. Изучить динамику частоты встречаемости и возрастные аспекты прободных ранений органа зрения у детей по материалам клиники Ташкентского педиатрического медицинского института (ТашПМИ) за период с 2018 по 2022 годы.

Материал и методы. Проведен анализ отчетной медицинской документации клиники ТашПМИ за 2018-2022 гг.

Результаты и их обсуждение. За отчетный период проведено лечение 5938 пациентов с различными заболеваниями глазного яблока и его придаточного аппарата, в том числе 1428 (24,2%) больных с травмами глаза и их осложнениями.

Структура травм в течение всего периода исследований была также практически одинаковой: лидирующие позиции занимали проникающие ранения глазного яблока и его

придаточного аппарата (2018г.-113, 2019г.-140, 2020г.-112, 2021г.-104, 2022г.- 111 пациентов), на втором месте были контузии органа зрения (2018г.- 61, 2019г.- 65, 2020г.- 79, 2021г.-105, 2022г.- 106 пациентов) и на третьем месте - ожоги (2018г.-10, 2019г.-10, 2020г.-14, 2021г.-6, 2022г.-9 пациентов) (рис.1). Динамика возрастного профиля детей с проникающими ранениями глаза и их осложнениями представлена в таблице 1.

Из таблицы 1 видно, что количество пациентов в возрастной категории от 5 до 14 лет превалировало относительно других возрастов и имело тенденцию к росту в течении всех пяти лети и составляло, в среднем, 64,9% от общего количества детей с ранениями, наименьшее количество пациентов было в возрасте от 0 до 1 года. Выше указанные возрастные особенности совпадают с данными литературы [5]. Необходимо отметить, что проникающие ранения у детей грудного возраста (травмирующий агент: игрушки), связаны с недостаточным контролем родителей и неосторожностью старших сестер и братьев во время игр. Градация обследованных детей по гендерному признаку показала превалирование мальчиков (57,5%).

За пять лет 372 пациента поступили с осложнениями после прободных травм. Анализ частоты и структуры осложнений выявил следующее: рубцы роговицы (248 случаев - 66,7%), эндофтальмит (38 случаев -10,2%), травматическая катаракта (35 случаев - 9,4%), наличие внутриглазного инородного тела (23 случая - 6,2%), отслойка сетчатки (17 случаев - 4,6%), конъюн-

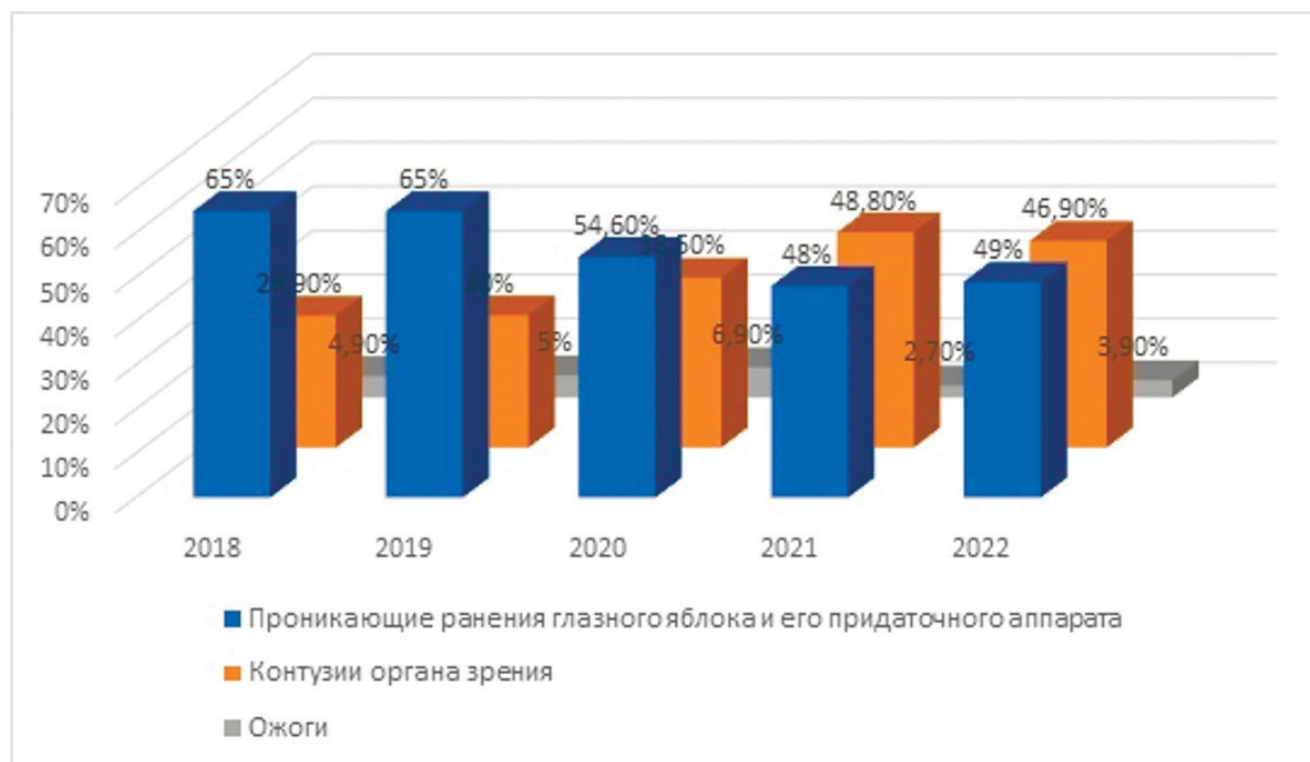


Рис.1. Структура травм органа зрения (в процентах) за 2018-2022 гг.

Таблица 1. Динамика возрастного профиля пациентов (n – количество детей) с проникающими ранениями глаза и их осложнениями

Год/ Возраст	от 0 до 1 года (n) абс.(%)	от 1 до 5 лет (n) абс.(%)	от 5 до 14 лет (n) абс.(%)	от 14 до 18 лет (n) абс.(%)	Всего (n) абс.(%)
2018	2 (1,1)	60 (30,6)	122 (62,2)	12 (6,1)	196 (100)
2019	3 (1,1)	69 (25,6)	180 (66,7)	18 (6,6)	270(100)
2020	2 (1,3)	30 (19,8)	99 (65,1)	21 (13,8)	152(100)
2021	9 (6%)	34 (22,6)	94 (62,7)	13 (8,7)	150(100)
2022	5 (3,1%)	33 (20,5)	108 (67,1)	15 (9,3)	161(100)

ктивальная киста (6 случаев – 1,6%), субатрофия глазного яблока (2 случая -0,5%), посттравматический дакриоцистит (2 случая -0,5%), разрыв внутреннего угла верхнего века (1 случай - 0,3%) (табл.2). Необходимо отметить, что в течении пяти лет динамика количества госпитализированных детей с осложнениями имела устойчивую тенденцию к снижению, хотя количество пациентов с повреждениями органа зрения оставалось практически на одном уровне.

Из осложнений преобладали посттравматические рубцы роговицы, эндофтальмиты, травматические катаракты и отслойка сетчатки. Обеспокоенность вызывает высокий процент эндофтальмитов на протяжении исследуемого периода, что связано с поздним обращением за специализированной помощью, спецификой (игловые колотые ранения) и клиническим проявлением указанных ранений, что совпадает с данными научной литературы. Так по данным P.K.Rabiah, колотые перфорации глазного яблока внешне малозаметны, что позволяет ребенку

долго скрывать факт травмы, которая часто сопровождается внедрением микрофлоры с развитием гнойного эндофтальмита [10,12]. При этом, отмечено снижение количества пациентов с отслойкой сетчатки, несмотря на стойкую тенденцию к росту количества госпитализированных больных с проникающими травмами, что, возможно, объясняется своевременной диагностикой и лечением.

Заключение. Таким образом, анализ отчетной медицинской документации клиники ТашПМИ за 2018-2022 гг. показал, что диапазон частоты прободных ранений органа зрения и их осложнений относительно общего количества госпитализированных больных офтальмологического профиля составил 3,3 - 2,7% и имел тенденцию к снижению. Из проникающих ранений преобладали корнеальные повреждения, из осложнений - стойкие помутнения роговицы, эндофтальмиты и катаракты. В настоящее время проблема детского офтальмотравматизма не теряет своей актуальности, что делает необхо-

Таблица 2. Структура осложнений прободных ранений органа зрения у детей (n – количество детей) за 2018-2022 гг.

Вид осложнений	2018 (n) абс.(%)	2019 (n) абс.(%)	2020 (n) абс.(%)	2021 (n) абс.(%)	2022 (n) абс.(%)	Всего (n) абс.(%)
Эндофтальмит	7 (18)	8 (21)	7 (18)	7 (18)	9 (25)	38 (100)
Субатрофия глазного яблока			1 (50)		1 (50)	2 (100)
Травматическая катаракта	7 (20)	9 (25,7)	4 (11,4)	6 (17,1)	9 (25,7)	35 (100)
Отслойка сетчатки	10 (58,8)	6 (35,3)	-	-	1 (5,9)	17 (100)
Конъюнктивальная киста		2 (33)		4 (64)		6 (100)
Рубец роговицы с наличием и/или без швов	62 (25)	52(20,9)	39 (15,7)	53 (21,4)	42 (16,9)	248 (100)
Внутриглазное инородное тело	1 (4)	7 (30,5)	7 (30,5)		8 (35)	23 (100)
Посттравматический дакриоцистит	2 (100)	-	-	-	-	2 (100)
Посттравматический разрыв внутреннего угла века	-	-	-	1 (100)	-	1 (100)

димым активизацию профилактики, оказания своевременной первой и специализированной высокотехнологичной помощи детям по месту жительства. Первостепенная роль в профи-

лактике глазного травматизма принадлежит родителям, сотрудникам дошкольных и общеобразовательных учреждений.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Громакина Е.В., Саиджамолов К.М., Мозес В.Г., Тюнина Н.В., Мозес К.Б. Открытая травма глаза у детей: эпидемиология, предикторы неблагоприятного течения и исхода. *Фундаментальная и клиническая медицина*. 2021;6(4): 132-141. [Gromakina E.V., Saidzhamolov K.M., Moses V.G., Tyunina N.V., Moses K.B. Open globe injury in children: epidemiology and predictors of an adverse outcome. *Fundamental and Clinical Medicine*. 2021;6(4):132-141. (In Russ.)] <https://doi.org/10.23946/2500-0764-2021-6-4-132-141>.
2. Hoskin AK, Mackey DA, Keay L, Agrawal R, Watson S. Eye Injuries across history and the evolution of eye protection. *Acta Ophthalmol*. 2019;97(6):637-643. <https://doi.org/10.1111/aos.14086>.
3. Barry RJ, Sii F, Bruynseels A, Abbott J, Blanch RJ, MacEwen CJ, Shah P. The UK Paediatric Ocular Trauma Study 3 (POTS3): clinical features and initial management of injuries. *Clin Ophthalmol*. 2019;13:1165-1172. <https://doi.org/10.2147/OPTH.S201900>.
4. Sii F, Barry RJ, Abbott J, Blanch RJ, MacEwen CJ, Shah P. The UK Paediatric Ocular Trauma Study 2 (POTS2) : demographics and mechanisms of injuries. *Clin Ophthalmol*. 2018;12:105-111. <https://doi.org/10.2147/OPTH.S155611>.
5. Аринова Г. П. Инстилляционное лечение ребенка с проникающим ранением глаза. *Медицина и экология*. 2010; 2:182-183. [Arinova G. P. Instillation treatment of child with penetrating eye wound. *Medsina i ekologiya*. 2010; 2:182-183. (In Russ.)].
6. Rahi JS, Cumberland PM, Peckham CS. Visual function in working age adults: early life influences and associations with health and social outcomes. *Ophthalmology*. 2009;116:1866-1. <https://doi.org/10.1016/j.ophtha.2009.03.007>
7. Карим-заде Х.Д., Очилзода Н.А., Дадабоев З.А. Эпидемиология детского офтальмотравматизма Согдийской области Республики Таджикистан. *Вестник Авиценны*. 2020;3(22):373-382. [Karim-Zade KhD, Ochilzoda NA, Dadaboev ZA. Epidemiology of the pediatric eye injuries in the Sughd Region of Tajikistan. *Avicenna Bulletin*. 2020;22(3):373-82 (in Russ.)]. <https://doi.org/10.25005/2074-0581-2020-22-3-373-382>.
8. Саиджамолов К.М., Громакина Е.В., Махмадзода Ш.К., Карим-заде Х.Дж. Функциональные исходы проникающих ранений глазного яблока у детей. *Вестник офтальмологии*. 2022;138(4):15-18. [Saidzhamolov KM, GromakinaEV, Makhmadzoda ShK, Karim-zade KhD. Functional outcomes of penetrating eye injuries in children. *Russian Annals of Ophthalmology. Vestnik oftal'mologii*. 2022;138(4):15-18. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.17116/oftalma202213804115>.
9. Хамраева, Л.С., Хамроева, Ю.А., Алимджанова, З. Р. Осложнения проникающих ранений органа зрения у детей. *in Library*. 2014; 2(2): 6-9. [Khamraeva L.S., Khamroeva Yu.A., Alimjanova Z.R. Complications of penetrating injuries of visual organ of in children. 2014; 2 (2):6-9. (In Russ.)] <https://inlibrary.uz/index.php/archive/article/view/16867>.
10. Хамраева, Л.С., Хамроева, Ю.А. Клинический случай травмы глаза ребенка «новогодней хлопушкой». *in Library*. 2022; 22(2): 5-9. [Khamraeva L.S., Khamroeva Yu.A. A clinical case of a child's eye injury from a New Year's cracker. *in Library*. 2022; 22(2): 5-9. (In Russ.)]. <https://inlibrary.uz/index.php/archive/article/view/16912>
11. Сомов Е.Е. Избранные разделы детской клинической офтальмологии. СПб: Человек. 2016; 253-254. [Somov E.E. Selected sections of pediatric clinical ophthalmology. SPb: Chelovek. 2016; 253-254. (In Russ.)].
12. Rabiah P.K. Penetrating needle injury of the eye causing cataract in children. *Ophthalmology*. 2003;110:173-176. [https://doi.org/10.1016/s0161-6420\(02\)01717-7](https://doi.org/10.1016/s0161-6420(02)01717-7).

DOI: <https://doi.org/10.57231/j.ao.2024.8.2.028>

617.741-004.1-053.9

СОВРЕМЕННЫЕ АСПЕКТЫ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ ВОЗРАСТНОЙ КАТАРАКТЫ (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)

Ахраров А.А.¹, Янгиева Н.Р.², Туйчибаева Д.М.³

1. Кандидат медицинских наук, доцент кафедры Офтальмологии, Ташкентская медицинская академия, ahrarov_abdusamat@mail.ru
2. Доктор медицинских наук, заведующая кафедрой Офтальмологии, Ташкентский государственный стоматологический институт e-mail: yangiyeva.nodira.1968@gmail.com
3. Доктор медицинских наук, доцент кафедры Офтальмологии, Ташкентский государственный стоматологический институт, dilya.tuychibaeva@gmail.com, +998(90)9300780, <https://orcid.org/0000-0002-9462-2622>

Аннотация. Катаракта (частичное или полное нарушение прозрачности хрусталика) является одной из основных причин слабовидения и обратимой слепоты в мире. Данный обзор литературы посвящен исследованиям, рассматривающим важные аспекты хирургического лечения возрастной катаракты, такие как количество и качество выполненных операций в масштабах популяции. В работе приведены данные о влиянии глобальных тенденций, локальных территориальных и социальных особенностей на количество хирургических вмешательств по поводу катаракты. Проведен обзор ключевых показателей мониторинга хирургического лечения катаракты, приведены основные факторы, влияющие на целевые показатели частоты хирургии катаракты в региональном масштабе (возрастная структура населения, нормативные показания к хирургическому лечению, пороговые значения остроты зрения, указывающие на необходимость хирургического вмешательства, и доля лиц, нуждающихся в оперативном лечении катаракты). Отмечено, что низкое зрение после хирургии катаракты чаще всего ассоциировано с пожилым возрастом пациента, сопутствующей системной и глазной патологией, хирургическими осложнениями, неадекватной интраокулярной коррекцией.

Ключевые слова: катаракта, эпидемиология, популяционные исследования, хирургия катаракты, факоэмульсификация, исходы и осложнения хирургии катаракты, ошибка рефракции.

Для цитирования:

Ахраров А.А., Янгиева Н.Р., Туйчибаева Д.М. Современные аспекты хирургического лечения возрастной катаракты (Обзор литературы). Передовая офтальмология. 2024; 8(2):141-147.

YOSHGA BOGLIK KATARAKTANI JARROHLIK USULIDA DAVOLASHNING ZAMONAVIY ASPEKTLARI (ADABIYOT SHARHI)

Ahrarov A.A.¹, Yangieva N.R.², Tuychibaeva D.M.³

1. Tibbiyot fanlari nomzodi, oftalmologiya kafedrası dotsenti, Toshkent tibbiyot akademiyasi, ahrarov_abdusamat@mail.ru
2. Tibbiyot fanlari doktori, Oftalmologiya kafedrası mudiri, dotsent, Toshkent davlat stomatologiya instituti, yangiyeva.nodira.1968@gmail.com, +998(93)-184-12-00, <https://orcid.org/0000-0002-9251-1726>
3. Tibbiyot fanlari doktori, Oftalmologiya kafedrası dotsenti, Toshkent davlat stomatologiya instituti, dilya.tuychibaeva@gmail.com, +998(90)930-07-80, <https://orcid.org/0000-0002-9462-2622>

Annotatsiya. Katarakta (gavharning shaffofligini qisman yoki to'liq hiranilishi) dunyoda keskin ko'rish va qaytariladigan ko'rlikning asosiy sabablaridan biridir. Ushbu adabiyotni ko'rib chiqish yoshga bog'liq kataraktarni jarrohlik davolashning muhim jihatlari, masalan, aholi miqyosida amalga oshirilgan operatsiyalar soni va sifatini o'rganuvchi tadqiqotlarga qaratilgan. Maqolada global tendentsiyalar, mahalliy hududiy va ijtimoiy xususiyatlarning katarakta uchun jarrohlik aralashuvlar soniga ta'siri haqida ma'lumotlar keltirilgan. Katarakt jarrohligi monitoringining asosiy ko'rsatkichlari ko'rib chiqiladi va mintaqaviy miqyosda katarakt jarrohligining maqsadli ko'rsatkichlariga ta'sir qiluvchi asosiy omillar (aholining yosh tarkibi, jarrohlik davolash uchun me'yoriy ko'rsatkichlar, ko'rish keskinligining chegaraviy qiymatlari) taqdim etiladi. Jarrohlik aralashuvga bo'lgan ehtiyoj va katarakti jarrohlik davolashda talab qilinadigan odamlarning nisbati). Ta'kidlanganidek, katarakt operatsiyasidan keyin ko'rishning pastligi ko'pincha bemorning kekxa yoshi, birga keladigan tizimli va ko'z patologiyasi, jarrohlik asoratlari va ko'z ichi korratsiyasining etarli emasligi bilan bog'liq.

Kalit so'zlar: katarakta, epidemiologiya, populyatsiyani o'rganish, kataraktani jarrohligi, fakoemulsifikatsiya, katarakta jarrohligining natijalari va asoratlari, refraksiyon nuqsonligi.

Iqtibos uchun:

Ahrarov A.A., Yangiyeva N. R., Tuychibaeva D.M. Yoshga boglik kataraktani jarrohlik usulida davolashning zamonaviy aspektlari (adabiyotlar sharhi). Ilg'or Oftalmologiya. 2024;8(2):141-147.

MODERN ASPECTS OF SURGICAL TREATMENT OF AGE CATARACTS (LITERATURE REVIEW)

Ahrarov A.A.¹, Yangieva N.R.², Tuychibaeva D.M.³

1. Associate Professor of the Department of Ophthalmology, Tashkent Medical Academy, ahrarov_abdusamat@mail.ru
2. DSc, Associate Professor of the Department of Ophthalmology, Tashkent State Dental Institute, yangieva.nodira.1968@gmail.com, +998(93)-184-12-00, <https://orcid.org/0000-0002-9251-1726>
3. Doctor of Medical Sciences, Associate Professor of the Department of Ophthalmology, Tashkent State Dental Institute, dilya.tuychibaeva@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-9462-2622>

Annotation. Cataracts (partial or complete disruption of the transparency of the lens) are one of the main causes of low vision and reversible blindness in the world. This literature review focuses on studies examining important aspects of the surgical treatment of age-related cataracts, such as the number and quality of surgeries performed on a population scale. The paper provides data on the influence of global trends, local territorial and social characteristics on the number of surgical interventions for cataracts. A review of key indicators for monitoring cataract surgery is provided, and the main factors influencing the target rates of cataract surgery on a regional scale are presented (age structure of the population, normative indications for surgical treatment, threshold values of visual acuity indicating the need for surgical intervention, and the proportion of people requiring in the surgical treatment of cataracts). It has been noted that low vision after cataract surgery is most often associated with the patient's advanced age, concomitant systemic and ocular pathology, surgical complications, and inadequate intraocular correction.

Keywords: cataract surgery, intraocular inflammation, postoperative uveitis, endophthalmitis.

For citation:

Ahrarov A.A., Yangieva N.R., Tuychibaeva D.M. Modern aspects of surgical treatment of age cataracts (literature review). *Advanced ophthalmology*. 2024; 8(2):141-147.

Актуальность. Катаракта является одной из лидирующих причин слепоты и слабовидения в мире и встречается у каждого шестого человека в возрасте старше 40 лет [1]. В связи с постепенно возрастающей продолжительностью жизни населения планеты, особенно в экономически развитых странах, Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ) прогнозирует к 2025 году увеличение численности людей, страдающих катарактой, до 50 миллионов [2–5]. Уже в настоящее время в мире насчитывается около 2,2 миллиарда человек, имеющих различные нарушения зрительных функций, из них 65 миллионов – вследствие катаракты [6]. По опубликованным данным общий показатель распространенности катаракты в России составляет 3,36 % для городского населения и 3,63 % – для сельского. В целом в настоящее время диагноз «катаракта» установлен у 1200 человек на 100 тыс. населения, что в совокупности дает общее количество таких пациентов примерно 1 млн 750 тыс. [7]. Катаракта неизменно занимает одно из ведущих мест в структуре причин слепоты и слабовидения в мире, при этом ее удельный вес составляет 33 и 51 % соответственно [3]. В России доля катаракты в структуре причин инвалидности у трудоспособного населения составляет 6 %, а у лиц старше 60 лет достигает 14 % [8].

В последние десятилетия в литературе широко представлены результаты эпидемиологических исследований, посвященных изучению распространенности и факторам

риска развития катаракты. Однако патогенез развития данного заболевания до сих пор остаётся до конца не изученным. Общеизвестными являются следующие факторы, предрасполагающие к развитию данной патологии: возраст, пол, расовая принадлежность, наличие определенной сопутствующей соматической и глазной патологии, образ жизни, прием некоторых лекарственных препаратов, высокая региональная подверженность ультрафиолетовому излучению [9]. Морфологические изменения при катаракте характеризуются частичным или полным нарушением прозрачности хрусталика, развивающимся в результате окислительных процессов и изменения структуры его белков – кристаллинов. Данные изменения, в частности, приводят к формированию помутнений ядерных, кортикальных или субкапсулярных слоев хрусталика, способствуя тем самым нарушению зрительных функций. Очевидно, что снижение зрительных функций, в том числе центрального зрения, в любом возрасте ассоциируется с ухудшением качества жизни, уменьшением всех видов активности, самостоятельности, благополучия и мобильности индивидуума [10–12]. В связи с нарастающей актуальностью вопрос о ликвидации слепоты и нарушений зрения вследствие катаракты продолжает оставаться одной из глобальных задач, требующих незамедлительного решения как со стороны авторитетных международных медицинских организаций, так и локальных медицинских комитетов.

Общепризнанным является тот факт, что единственным эффективным способом устранения помутнения хрусталика является его удаление, что должно способствовать эффективному восстановлению зрения [13–17]. Согласно оценкам ВОЗ, ежегодно в мире выполняется примерно 18 млн хирургических вмешательств, связанных с лечением катаракты. Однако в ближайшее десятилетие в связи с динамикой демографических процессов в глобальном масштабе прогнозируется рост данного показателя до 24 млн [18–20]. В России каждый год осуществляется 460–480 тыс. операций, что значительно ниже показателей заболеваемости катарактой в стране [21]. Постоянное увеличение числа хирургических вмешательств, проводимых по поводу катаракты, тесно связано с увеличением численности населения и изменением его возрастного состава, новыми требованиями к качеству жизни, совершенствованием технологий и улучшением результатов оперативного лечения, обоснованностью ранней хирургии.

Количество хирургических вмешательств по поводу катаракты варьирует в разные временные периоды и зависит не только от глобальных тенденций, но и от локальных территориальных и социальных особенностей. Ключевым показателем мониторинга хирургического лечения катаракты является показатель частоты хирургии катаракты (ЧХК), представляющий собой количество выполненных операций по поводу катаракты на миллион населения в течение года [22]. Так, в экономически развитых странах (страны Европы и Северной Америки, Австралия, Япония) общий показатель ЧХК колеблется от 4000 до 10 000 на 1 млн населения в год и при этом остается достаточно высоким, что способствует крайне редкой встречаемости слепоты по причине катаракты в этих сообществах. Во многих странах Латинской Америки и Азии данный показатель находится в диапазоне от 500 до 2000, а в большинстве африканских стран частота хирургии катаракты составляет менее 500 [23–25].

Описаны основные факторы, влияющие на целевые показатели ЧХК в том или ином регионе. К ним относятся: возрастная структура населения, нормативные показания к хирургическому лечению, пороговые значения остроты зрения, указывающие на необходимость хирургического вмешательства, и доля лиц, нуждающихся в оперативном лечении катаракты. Очевидно, что возраст является одним из наиболее важных факторов, определяющих частоту операций, связанных с лечением катаракты. По данным современной литературы, распространенность катаракты резко возрастает у населения после 40 лет, к 80 годам жизни человека клинически значимая катаракта выявляется в половине случаев, а к 90 годам данная патология диагности-

руется у всех лиц. Роль возрастного фактора приобретает все большее значение в связи с тем, что в ближайшие 20 лет прогнозируется увеличение доли населения старше 65 лет более чем в два раза при увеличении численности населения мира в целом почти на 30 %, что неизменно способствует пропорциональному увеличению количества хирургических вмешательств, связанных с устранением катаракты [26, 27].

Второе, но не менее важное обстоятельство, влияющее на ЧХК, связано со степенью снижения остроты зрения. В 2006 г. группа исследователей представила систему для определения показаний относительно хирургии катаракты – NIKE (Nationell Indikationsmodell för Kataraktextraktion). Предложенный авторами комплексный подход учитывает не только функциональные и клинические результаты офтальмологического обследования, но и социальные аспекты, связанные с трудностями, испытываемыми человеком в повседневной жизни, и возможность активной самостоятельной деятельности в социуме при наличии катаракты. Согласно этому подходу, основываясь на предоперационной градации указанных факторов по балльной системе, авторами предложены 4 степени нуждаемости в хирургическом лечении катаракты с абсолютными показаниями к операции при 1-й степени и минимальными (относительными) показаниями при 4-й степени [28].

На современном этапе развития хирургических технологий согласно «Федеральным клиническим рекомендациям по оказанию офтальмологической помощи пациентам с возрастной катарактой» (2015 г.), явилось целесообразным введение в клиническую практику для операции по поводу катаракты условного порога, равного снижению центрального зрения с максимальной коррекцией ниже уровня 0,51. Данный показатель соответствует рекомендациям Американской ассоциации оптометристов (1995) и согласуется с результатами исследований зависимости качества жизни пациента с катарактой от величины остроты зрения [29]. Следует подчеркнуть, что в реальной клинической практике к каждому пациенту необходим индивидуальный подход с учетом всех аспектов его состояния.

Третьим фактором, оказывающим влияние на ЧХК, является хирургическое «покрытие» или хирургический охват в лечении катаракты, учитывающий долю пациентов, нуждающихся в оперативном лечении в том или ином регионе. Низкий охват связан, в основном, с отсутствием или недостаточной развитостью офтальмологической службы в регионах, что приводит к увеличению количества нелеченых пациентов. По оценкам ВОЗ, для эффективной борьбы с нарушением зрения (<0,1), вызванным катарактой, необходимо проводить более 3500 операций на миллион населения в год [20].

С точки зрения общественного здравоохранения, большое значение в борьбе с причиной обратимого нарушения зрения имеет не только количество выполненных операций по удалению катаракты, но и их качество. Так, в эпоху интра- и экстракапсулярной экстракции катаракты для оценки остроты зрения использовали готовые очки с силой +10 D. Если пациент мог видеть дерево через открытое окно или узнавать стоящих рядом людей, операция по удалению катаракты считалась успешной. За последние 30 лет произошло несколько важных достижений в хирургии катаракты, включая переход от интракапсулярной и экстракапсулярной экстракции катаракты к хирургии малых разрезов, появление различных моделей интраокулярных линз и возможность использования лазерной энергии. Данные новшества позволили сократить время операции, внедрить более щадящую технологию операции и достичь наиболее высоких функциональных результатов. В последние годы на долю хирургии катаракты приходится около 70 % всех случаев внутриглазных хирургических вмешательств. Данное обстоятельство обуславливает все более высокие требования к лечебной процедуре в виде минимизации количества интра- и послеоперационных осложнений с максимально предсказуемым и точным рефракционным результатом [30–32].

Наиболее щадящей и безопасной хирургической процедурой экстракции хрусталика в настоящее время является ультразвуковая факоэмульсификация катаракты (ФЭК), которая признана «золотым» стандартом хирургии хрусталика [33, 34]. Так, в США количество операций, проведенных данным методом, составляет почти 100 % случаев, а в России эта цифра достигает 99,4 % [35]. По данным литературы, частота интраоперационных осложнений при выполнении ФЭК варьирует от 3,8 до 6,4 %, среди которых наиболее распространенным является дефект задней капсулы хрусталика (1,9–5,2 %), значительно реже наблюдаются повреждения десцеметовой оболочки, а также осложнения, связанные с локальной воспалительной или геморрагической реакцией глаза (0,7 %) [36–38]. Внедрение фемтосекундных лазерных систем в катарактальную хирургию позволило усовершенствовать технологию проведения основных этапов операции (роговичный разрез, передний капсулорексис и фрагментация ядра) на качественно новом уровне. В результате большинство авторов отмечает существенное снижение количества осложнений в виде разрыва задней капсулы хрусталика по сравнению с традиционной методикой ФЭК (1,8–2,3 %) при значительно лучших послеоперационных зрительных результатах [39, 40].

Наиболее важным показателем эффективности хирургического лечения катаракты является удовлетворенность пациентов полученным функциональным результатом. Так, в конце 1990-х годов в некоторых популяционных исследованиях было показано, что у 30–50 % пациентов послеоперационная максимально скорректированная острота зрения (МКОЗ) не превышала порог 0,1 [41–43]. В связи с этим ВОЗ разработала рекомендации, в которых хороший уровень остроты зрения без коррекции (0,3 и выше) после хирургии катаракты должен быть достигнут в 80 % и более случаев, удовлетворительный (0,1–0,3) – в 15 %, низкий (0,1 и менее) – не более чем в 5 % случаев [44].

Низкое зрение после хирургии катаракты чаще всего связано с пожилым возрастом пациента, сопутствующей системной и глазной патологией, хирургическими осложнениями, неадекватной интраокулярной коррекцией [45]. В исследовании, проведенном М.С. Westcott и соавт., у лиц без сопутствующей офтальмопатологии изучали влияние возрастного фактора на зрительный результат после хирургии катаракты. Согласно полученным результатам доля пациентов с остротой зрения, соответствующей 0,5 и выше, снижалась пропорционально увеличению возраста пациента ($p < 0,001$). Так, в возрастной группе 60–69 лет вероятность достижения данной остроты зрения была в 4,6 раза выше, чем в самой старшей возрастной группе (80+ лет). По мнению авторов, возраст является основным фактором, влияющим на результат операции, который должен учитываться как один из критериев, определяющих показания для хирургии катаракты [46]. При этом метаанализ результатов ряда популяционных исследований показал, что острота зрения после ФЭК зависит в большей степени от состояния сетчатки и зрительного нерва, чем от состояния хрусталика, уровня исходной остроты зрения и даже развития интра- или послеоперационных осложнений [47].

Несмотря на огромное количество выполняемых в мире операций по поводу катаракты, лишь немногие исследования посвящены оценке показателей низкой остроты зрения и причин ее развития в послеоперационном периоде. В таблице представлены результаты наиболее крупных эпидемиологических исследований локальных причин отсутствия значительного улучшения остроты зрения после хирургии катаракты. По данным большинства авторов, острота зрения оценивалась как низкая при значении меньше 0,3. Средний срок оценки результатов указанных исследований варьировал от 12 недель до 10 лет после лечения. Согласно полученным данным, распространенность низкой остроты зрения с максимальной коррекцией составила 9–58 % в разных исследуемых популяциях.

Основной причиной нарушения зрения после хирургии катаракты являлась высокая распространенность предотвратимой рефракционной ошибки, наблюдаемая у 40 % респондентов. Чаще всего, по мнению большинства авторов, причины, способствующие возникновению послеоперационной аметропической рефракции, обусловлены неточным измерением длины глаза, ошибочной оценкой оптической силы роговицы у пациентов после кераторефракционных операций и применением некорректных формул расчета оптической силы ИОЛ. При этом послеоперационная аметропия с миопической рефракцией составляла почти половину случаев нарушения зрения, с гиперметропической рефракцией — около 36 % [40]. Осложнения в ходе хирургического вмешательства также в значительной степени явились причинами послеоперационного ухудшения зрения. Согласно литературным данным, этот показатель варьирует с достаточно широкой амплитудой — от 6 до 38 %. Случаи с наихудшими функциональными результатами более распространены в странах, в которых большинство оперированных катаракт являлись зрелыми или осложненными, преобладали хирургическая техника больших разрезов и более продолжительное время операции (более 30 минут) [48]. Наиболее распространенными осложнениями являлись декомпенсация роговицы, разрыв задней капсулы и потеря стекловидного тела; менее распространенные осложнения развивались после хирургического лечения и включали в себя кистозный макулярный отек, послеоперационный увеит и эндофтальмит. Очевидно, что более низкая частота осложнений выявлена в исследованиях, в которых операция по удалению катаракты проведена высококвалифицированными хирургами в условиях хорошо оснащенной операционной [51–55].

Одной из весомых причин низкого зрения после хирургии катаракты является возрастная макулярная дегенерация (ВМД) — хроническое дегенеративное заболевание макулярной области сетчатки, вызывающее прогрессирующую необратимую потерю центрального зрения в основном, у пациентов старше 50 лет. Поздние стадии данного заболевания приводят к значительному снижению остроты зрения, оказывая отрицательное влияние на качество жизни человека. Распространенность ВМД в анализируемых исследованиях варьирует от 2,4 до 48,0 %. Частота данной патологии увеличивается с каждым десятилетием после 50 лет и достигает высших значений после 80 лет. Следует отметить, что по мере увеличения продолжительности жизни населения влияние возрастной патологии на зрительные результаты будет становиться более явным [56–58].

Несмотря на то что современные технологии хирургии катаракты способны значительно улучшить зрение и качество жизни пациентов, в отдаленном периоде может развиваться такое состояние, как вторичная катаракта. Изменения со стороны задней капсулы, ее фиброзирование и помутнение через некоторое время после замены хрусталика приводят к снижению остроты зрения и контрастной чувствительности, появлению аномальных световых явлений, вызывающих значительный зрительный дискомфорт. По данным разных авторов, вторичная катаракта наблюдается у 1,82–39,7 % лиц спустя 6–18 месяцев после операции по поводу катаракты. Причины развития данного осложнения многообразны и связаны с возрастом, полом, типом хирургической техники, а также зависят от модели искусственного хрусталика и материала, используемого при его изготовлении. Менее распространенными локальными причинами снижения зрения явились диабетическая ретинопатия (1,5–25,5 %), глаукома (2,6–17,0 %), атрофия зрительного нерва (2,3–15,2 %) и патология роговицы в виде помутнений и дистрофических изменений (1,3–16,2 %) [59–61].

Помимо локальных причин, низкое зрение в послеоперационном периоде связывают с сопутствующей общей (системной) патологией, такой как артериальная гипертония (в 58,61 % случаев) и сахарный диабет (в 44,89 %), значительно реже — ишемическая болезнь сердца (в 10,54 %), хроническая обструктивная болезнь легких (в 3,50 %) и почечная недостаточность (в 2,36 % случаев) [48–50].

Таким образом, результаты большинства исследований свидетельствуют о том, что даже после экстракции катаракты может сохраняться значительная степень нарушения зрения. В связи с этим для профилактики, выявления и устранения поддающихся коррекции нарушений зрения необходимы тщательная дооперационная подготовка, высокое качество хирургического вмешательства, адекватная послеоперационная терапия и регулярное наблюдение. Согласно результатам анализа литературных данных катаракта остается серьезной проблемой здравоохранения в связи с продолжающимся ростом численности пожилого населения в мире. Большое значение в борьбе с причиной обратимого нарушения зрения имеет как количество выполненных операций по удалению катаракты, так и их качество. Актуальным остается вопрос разработки комплексной региональной хирургической стратегии, направленной на повышение хирургического охвата населения с учетом его гендерных и социально-демографических характеристик.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Brian G., Taylor H. Cataract blindness — challenges for the 21 century. *Bulletin of the World Health Organization*. 2001;79:249–256.
2. Либман Е.С. Слепота и инвалидность вследствие патологии органа зрения в России. Национальное руководство. М.: Офтальмология, 2008. [Libman E.S. Blindness and disability due to pathology of the organ of vision in Russia. National leadership. Moscow: Oftal'mologija, 2008 (In Russ.)].
3. Pascolini D., Mariotti S.P. Global estimates of Visual Impairment: 2010. *Br. J. Ophthalmol.* 2012;96:614–618. DOI: 10.1136/bjophthalmol-2011-300539
4. Resnikoff S., Pascolini D., Etya'ale D., Kocur I., Pararajasegaram R., Pokharel G.P., Mariotti S.P. Global data on visual impairment in the year 2002. *Bull World Health Organ.* 2004;82(11):844–851. DOI: 10.1590/S0042-96862004001100009
5. Foster A., Resnikoff S. The impact of Vision 2020 on global blindness. *Eye (Lond)*. 2005;19:1133–1135. DOI: 10.1038/sj.eye.6701973
6. World report on vision. World Health Organization, 2019. <https://www.who.int/publications-detail/world-report-on-vision>
7. Бранчевский С.Л., Малюгин Б.Э. Распространенность нарушения зрения вследствие катаракты по данным исследования RAAV в Самаре. *Офтальмохирургия*. 2013;3:82–85. [Branchevskiy S.L., Malyugin B.E. Incidence of visual impairment due to cataract according to the RAAV study in Samara. *Ophthalmosurgery = Oftal'mohirurgiya*. 2013;3:82–85 (In Russ.)].
8. Либман Е. С., Шахова Е. В. Слепота и инвалидность вследствие патологии органа зрения в России. *Вестник офтальмологии*. 2006;122(1):35–37. [Libman E.S., Shakhova E.V. Blindness and disability due to pathology of the organ of vision in Russia. *Annales of Ophthalmology = Vestnik oftal'mologii*. 2006;122(1):35–37 (In Russ.)].
9. Исафилова Г.З. «Важные игроки» в развитии возрастной катаракты (обзор литературы). *Офтальмология*. 2019;16(1S):21–26. [Israfilova G.Z. "Important Players" in the Development of Age-Related Cataracts (Literature Review). *Ophthalmology in Russia = Oftal'mologiya*. 2019;16(1S):21–26 (In Russ.)]. DOI: 10.18008/1816-5095-2019-1S-21-26
10. Bikbov M.M., Kazakbaeva G.M., Gilmanshin T.R. Axial length and its associations in a russian population: the ural eye and medical study. *PLoS One*. 2019;14(2):e0211186. DOI: 10.1371/journal.pone.0211186
11. Lundstrom M., Fregell G., Sjoblom A. Vision related daily life problems in patients waiting for a cataract extraction. *Br. J. Ophthalmol.* 1994;78:608–611.
12. Klein B.E., Klein R., Knudtson M.D. Lens opacities associated with performancebased and self- assessed visual functions. *Ophthalmology*. 2006;113(8):1257–1263. DOI: 10.1016/j.optha.2006.03.058
13. Jonas J.B., George R., Asokan R. Prevalence and causes of vision loss in Central and South Asia: 1990–2010. *Br. J. Ophthalmol.* 2014;98:592–598. DOI: 10.1136/bjophthalmol-2013-303998
14. Bikbov M.M., Fayzrakhmanov R., Kazakbaeva G., Zainullin R., Salavatova V., Gilmanshin T., Arslangareeva I., Nikitin N., Mukhamadieva S., Yakupova D., Khikmatullin R., Aminev S., Nuriev I., Zaynetdinov A., Uzianbaeva Y. Jost B. Jonas. Frequency and Associated Factors of Bone Fractures in Russians: The Ural Eye and Medical Study. *Scientific Reports*. 2018, 867483. DOI: 10.1038/s41598-018-25928-1
15. Keeffe J., Taylor H.R., Fotis K. Prevalence and causes of vision loss in Southeast Asia and Oceania: 1990–2010. *Br. J. Ophthalmol.* 2014;98:586–591. DOI: 10.1136/bjophthalmol-2013-304050
16. Туйчибаева ДМ, Янгиева НР. Усовершенствование консервативного лечения возрастной макулодистрофии. *Практическая медицина*. 2018;16(4): 81–83. [Tuychibaeva DM, Yangieva NR. Improvement of conservative treatment of age-related macular degeneration. *Practical medicine*. 2018;16(4): 81–83. (In Russia)].
17. Foster A., Gilbert C., Johnson G. Changing patterns in global blindness: 1988–2008. *Community Eye Health*. 2008;21:37–39. PMID: 19030126
18. Koopman S. Cataract Surgery Devices — Global Pipeline Analysis, Competitive Landscape and Market Forecasts to 2017. London, UK: GlobalData. <https://www.asdreports.com/shopexd.asp?id=25116>
19. Pararajasegaram R. VISION 2020—the right to sight: from strategies to action. *Am. J. Ophthalmol.* 1999;128(3):359–360.
20. Habtamu E., Eshete Z., Burton M.J. Cataract surgery in Southern Ethiopia: distribution rates and determinants of service provision. *BMC Health Serv Res*. 2013;13:480. DOI: 10.1186/1472-6963-13-480
21. Малюгин Б.Э. Хирургия катаракты и интраокулярная коррекция на современном этапе развития офтальмохирургии. *Вестник офтальмологии*. 2014;2:80–88. [Malyugin B.E. Cataract surgery and intraocular correction on a modern stage of development of ophthalmic surgery. *Annales of Ophthalmology = Vestnik oftal'mologii*. 2014;2:80–88 (In Russ.)].
22. Янгиева Н.Р, Туйчибаева Д.М. Эффективность вторичной профилактики возрастной макулярной дегенерации. *Биология ва тиббиёт муаммолари*. 2021; 21(3):158–161. [Yangieva NR, Tuychibaeva DM. The effectiveness of secondary prevention of age-related macular degeneration. *Biology va tibbiyot muammolari*. 2021; 21(3):158–161. (In Russ.)].
23. Boyers L.N., Karimkhani C., Hilton J., Richheimer W., Dellavalle R.P. Global burden of eye and vision disease as reflected in the Cochrane Database of Systematic Reviews. *JAMA Ophthalmol.* 2015;133(1):25–31. DOI: 10.1001/jamaophthalmol.2014.3527
24. Lansingh V.C., Resnikoff S., Tingley-Kelley K., Cataract surgery rates in Latin America: a four-year longitudinal study of 19 countries. *Ophthalmic Epidemiol.* 2010;17(2):75–81. DOI: 10.3109/09286581003624962
25. Murthy G., John N., Shamanna B.R., Pant H.B. Elimination of avoidable blindness due to cataract: where do we prioritize and how should we monitor this decade? *Indian J Ophthalmol.* 2012;60(5):438–445. DOI: 10.4103/0301-4738.100545
26. Taylor H.R. Cataract: how much surgery do we have to do? *Br. J. Ophthalmol.* 2000;84(1):1–2. DOI: 10.1136/bjo.84.1.1
27. World Health Organisation (1997) Global initiative for the elimination of avoidable blindness. An informal consultation. WHO/PBL/97.61 (WHO, Geneva).
28. Янгиева, Н.Р, Туйчибаева Д.М. Клиническая оценка эффективности комплексного лечения возрастной макулодистрофии // *Современные технологии в офтальмологии*. – 2017. – № 3. – С. 276-280. – EDN ZENRBT.
29. Денкевиц М.Н., Малов В.М., Ерошевская Е.Б., Малов И.В. Влияние экстракции возрастной катаракты в амбулаторных условиях на качество жизни больных. *Вестник Оренбургского государственного университета*. 2009;12(2):30–32. [Denkevits M.N., Malov V.M., Eroshvskaya E.B., Malov I.V. The effect of age-related cataract extraction on an outpatient basis on the quality of life of patients. *Bulletin of Orenburg State University = Vestnik of Orenburg State University*. 2009;12(2):30–32 (In Russ.)].
30. Limburg H., Foster A., Gilbert C., Johnson G.J., Kyndt M. Routine monitoring of visual outcome of cataract surgery. Part 1: development of an instrument. *Br. J. Ophthalmol.* 2005;89(1):45–49. DOI: 10.1136/bjo.2004.045351
31. Bikbov M., Fayzrakhmanov R.R., Kazakbaeva G., Jonas J.B. Ural Eye and Medical Study: description of study design and methodology. *Ophthalmic Epidemiology*. 2018;25(3):187–198. DOI: 10.1080/09286586.2017.1384504
32. Tuychibaeva DM. Longitudinal changes in the disability due to glaucoma in Uzbekistan. *J.ophthalmol. (Ukraine)*. 2022;4:12-17. <http://doi.org/10.31288/oftalmolzh202241217>

33. Малюгин Б.Э., Линник Л.Ф., Егорова Э.В., Копаева В.Г., Толчинская А.И. Проблемы хирургии катаракты и интраокулярной коррекции: достижения отечественной школы и современные тенденции развития. Вестник Российской Академии медицинских наук. 2007;8:9–16. [Malyugin B.E., Linnik L.F., Egorova E.V., V.G.Kopaeva, A.I. Achievements of the national school in solving the problems of cataract surgery and intraocular correction. Bulletin of the Russian Academy of Medical Sciences = Vestnik Rossiyskoy Akademii meditsinskikh nauk. 2007;8:9–16 (In Russ.).]
34. Першин К.Б., Пашинова Н.Ф., Коновалов М.Е., Гурмизов Е.П., Зубенко О.Ю., Цыганков А.Ю. Коррекция роговичного астигматизма высокой степени в ходе хирургического лечения катаракты. Офтальмология. 2018;15(4):405–410. [Pershin K.B., Pashinova N.F., Kononov M.E., Gurmizov E.P., Zubenko O.Y., Tsygankov A.Y. Correction of High Corneal Astigmatism during Cataract Surgery. Ophthalmology in Russia = Ophthalmologiya. 2018;15(4):405–410 (In Russ.).]
35. Щуко А.Г., Шантурова М.А., Сенченко Н.Я., Мищенко О.П., Макарова Е.К., Тяжев М.Ю., Антипин А.Г. Путь к успеху. Этапы развития факоэмульсификации в России. Современные технологии в офтальмологии. 2017;3:21–24. [Shhuko A.G., Shanturova M.A., Senchenko N.Ya., Mishhenko O.P., Makarova E.K., Tjazhev M.Yu., Antipin A.G. Way to success. Stages of phacoemulsification development in Russia. Modern technologies in ophthalmology = Sovremennye tehnologii v oftalmologii. 2017;3:21–24 (In Russ.).]
36. Туйчибаева Д.М. Основные характеристики динамики показателей инвалидности вследствие глаукомы в Узбекистане. Офтальмология. Восточная Европа. 2022;12.2:195–204. [Tuychibaeva D.M. Main Characteristics of the Dynamics of Disability Due to Glaucoma in Uzbekistan. «Ophthalmology. Eastern Europe», 2022;12.2:195–204. (in Russian)]. <https://doi.org/10.34883/PI.2022.12.2.027>
37. Blomquist P.H., Sargent J.W., Winslow H.H. Validation of Najjar-Awwad cataract surgery risk score for resident phacoemulsification surgery. J Cataract Refract Surg. 2010;36(10):1753–1757. DOI: 10.1016/j.jcrs.2010.04.035
38. Bakhritdinova F. A., Urmanova F. M., Tuychibaeva D.M. Diagnostic role of angiography optical coherent tomography in diabetic retinopathy. Advanced Ophthalmology. 2023;2(2):29–34. DOI: <https://doi.org/10.57231/j.ao.2023.2.2.005>
39. König K, Riemann I, Fritzsche W. Nanodissection of human chromosomes with near-infrared femtosecond laser pulses. Opt Lett. 2001;26(11):819–821. DOI: 10.1364/ol.26.000819
40. Nagy Z.Z. Initial clinical evaluation of an intraocular femtosecond laser in cataract surgery. Journal of Refractive Surgery. 2009;25(12):1053–1060. DOI: 10.3928/1081597X-20091117-04
41. He M., Xu J., Li S., Wu K., Munoz S.R., Ellwein L.B. Visual acuity and quality of life in patients with cataract in Doumen County, China. Ophthalmology. 1999;106:1609–1615. DOI: 10.1016/S0161-6420(99)90460-8
42. Bachani D., Gupta S.K., Murthy G.V., Jose R. Visual outcomes after cataract surgery and cataract surgical coverage in India. Int Ophthalmol. 1999;23(1):49–56. DOI: 10.1023/A:1006435312612
43. Туйчибаева Д.М., Ким А.А. Современные аспекты лечения кератоконуса. Обзор. Офтальмология. Восточная Европа. 2023;1(13):73–89. [Tuychibaeva D.M., Kim A.A. Modern Aspects of Keratoconus Treatment. A Review. Ophthalmology. Eastern Europe, 2023;13.1:73–89. (in Russ)]. <https://doi.org/10.34883/PI.2023.13.1.019>
44. WHO Working Group, 1998. Informal consultation on analysis of prevention of blindness outcomes. Geneva, 1998. WHO/PBL/98.68.
45. Matta S., Park J., Shantha G.P.S., Khanna R.C., Rao G.N. Cataract surgery visual outcomes and associated risk factors in secondary level eye care centers of LV Prasad Eye Institute, India. PLoS One. 2016;11(1):e0144853. DOI: 10.1371/journal.pone.0144853
46. Westcott M.C., Tuft S.J., Minassian D.C. Effect of age on visual outcome following cataract extraction. Br. J. Ophthalmol. 2000;84:1380–1382. DOI: 10.1136/bjo.84.12.1380
47. Kessel L., Andresen J., Erngaard D., Flesner P., Tendal B. and Hjortdal J. Indication for cataract surgery. Do we have evidence of who will benefit from surgery? A systematic review and meta-analysis. Acta Ophthalmol, 2016;94:10–20. DOI: 10.1111/aos.12758
48. Tuychibaeva D. Epidemiological and clinical-functional aspects of the combined course of age-related macular degeneration and primary glaucoma. J.ophthalmol. (Ukraine). 2023;3:3-8. <https://doi.org/10.31288/oftalmolzh2023338>
49. Pokharel G.P., Selvaraj S., Ellwein L.B. Visual functioning and quality of life outcomes among cataract operated and unoperated blind populations in Nepal. Br. J. Ophthalmol. 1998;82:606–610. DOI: 10.1136/bjo.82.6.606
50. Zhao J., Sui R., Jia L., Fletcher A.E., Ellwein L.B. Visual acuity and quality of life outcomes in patients with cataract in Shunyi County, China. Am. J. Ophthalmol. 1998;126:515–523. DOI: 10.1016/S0002-9394(98)00274-8
51. Dandona L., Dandona R., Naduvilath T.J. Population-based assessment of the outcome of cataract surgery in an urban population in southern India. Am. J. Ophthalmol. 1999;127:650–658. DOI: 10.1016/s0002-9394(99)00044-6
52. Murthy G.V., Ellwein L.B., Gupta S., Tanikachalam K., Ray M., Dada V.K. A population-based eye survey of older adults in a rural district of Rajasthan: II. Outcomes of cataract surgery. Ophthalmology. 2001;108:686–692. DOI: 10.1016/s0161-6420(00)00578-9
53. Nirmalan P.K., Thulasiraj R.D., Maneksha V. A population based eye survey of older adults in Tirunelveli district of south India: blindness, cataract surgery, and visual outcomes. Br. J. Ophthalmol. 2002;86:505–512. DOI: 10.1136/bjo.86.5.505
54. Янгиева, Н., Туйчибаева, Д., & Абасханова, Н. (2014). Применение «цитиколина» в комплексном лечении больных возрастной макулярной дегенерацией. in Library, 1(1), 33–38. извлечено от <https://inlibrary.uz/index.php/archive/article/view/14476>
55. Lau J., Michon J.J., Chan W.S., Ellwein L.B. Visual acuity and quality of life outcomes in cataract surgery patients in Hong Kong. Br. J. Ophthalmol. 2002;86:12–17. DOI: 10.1136/bjo.86.1.12
56. Bourne R.R., Dineen B.P., Ali S.M., Huq D.M., Johnson G.J. Outcomes of cataract surgery in Bangladesh: results from a population based nationwide survey. Br. J. Ophthalmol. 2003;87:813–819. DOI: 10.1136/bjo.87.7.813
57. Янгиева, Н. П., Туйчибаева, Д. М., Абасханова, Н. Х. Возможности ноотропной терапии в комплексном лечении больных первичной открытоугольной глаукомой. Национальный журнал глаукома. 2014;2:70-77. <https://www.glaucomajournal.ru/jour/article/view/18/19>
58. Baranano A.E., Wu J., Mazhar K., Azen S.P., Varma R. Los Angeles Latino Eye Study G. Visual acuity outcomes after cataract extraction in adult latinos. The Los Angeles Latino Eye Study. Ophthalmology. 2008;115:815–821. DOI: 10.1016/j.opthta.2007.05.052
59. Lavanya R., Wong T.Y., Aung T. Prevalence of cataract surgery and post-surgical visual outcomes in an urban Asian population: the Singapore Malay Eye Study. Br. J. Ophthalmol. 2009;93:299–304. DOI: 10.1136/bjo.2008.148650
60. Agzamova S.S. Improvement of diagnostics and treatment of ophthalmic complications in zygomatic and orbital injuries. «Ophthalmology. Eastern Europe». 2021;11(3):311–320. <https://doi.org/10.34883/PI.2021.11.3.030>
61. Marmamula S., Khanna R.C., Shekhar K., Rao G.N. Outcomes of Cataract Surgery in Urban and Rural Population in the South Indian State of Andhra Pradesh: Rapid Assessment of Visual Impairment (RAVI) Project. PLoS One. 2016;11(12):e0167708. DOI: 10.1371/journal.pone.0167708

ИЗУЧЕНИЕ ДИАГНОСТИЧЕСКИХ МАРКЕРОВ РАЗВИТИЯ И ПРОГРЕССИРОВАНИЯ ДИАБЕТИЧЕСКОЙ РЕТИНОПАТИИ

Урманова Ф.М.¹, Туйчибаева Д.М.²

1. Кандидат медицинских наук, ассистент кафедры Офтальмологии, Ташкентский государственный стоматологический институт, firuza2008@list.ru, <https://orcid.org/0000-0003-0876-2053>

2. Доктор медицинских наук, доцент кафедры Офтальмологии, Ташкентский государственный стоматологический институт, dilya.tuychibaeva@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-9462-2622>

Актуальность. По данным литературы, на ранних стадиях ДР обнаруживают повышенную активацию факторов роста VEGF и снижение уровня BDNF в сыворотке крови, что является хорошим диагностическим маркером для раннего выявления диабетической ретинопатии (ДР). **Цель исследования.** Оценить взаимосвязь между уровнями сывороточного сосудистого фактора роста (VEGF), мозгового нейротрофического фактора (BDNF) с площадью фoveальной аваскулярной зоны (FAZ) при ОКТ-А среди пациентов с Сахарным диабетом 2 типа (СД2) с различными стадиями ДР. **Материал и методы.** Клиническое исследование проведено среди 252 человек (n=504), в том числе 168 больных сахарным диабетом 2 типа и 84 здоровых в контроле, средний возраст 57,6±7,8 года, из них 52,6% мужчин, 47,4% женщин. **Результаты и заключение.** Доказано, что дефицит BDNF в СК легкой степени менее 0,62 нг/мл свидетельствует об общей ДР, а уровень BDNF <0,22 нг/мл свидетельствует о развитии ПДР и/или диабетической макулярной ишемии (ДМО). Таким образом, низкий уровень BDNF и высокий уровень VEGF в сыворотке крови являются потенциальными факторами риска развития ДР при СД2 и служат его диагностическими индикаторами.

Ключевые слова: диабетическая ретинопатия, фактор роста сосудов VEGF, нейротрофический фактор головного мозга BDNF, биомаркеры развития ДР.

Для цитирования:

Урманова Ф.М., Туйчибаева Д.М. Изучение диагностических маркеров развития и прогрессирования диабетической ретинопатии. Передовая Офтальмология. 2027;8(2):148-151.

DIABETIK RETINOPATIYANING RIVOJLANISHI VA RIVOJLANISHINING DIAGNOSTIK BELGILARINI URGANISH

Urmanova F.M.¹, Tuychbaeva D.M.²

1. Tibbiyot fanlari nomzodi, Toshkent davlat stomatologiya instituti oftalmologiya kafedrasida assistenti, firuza2008@list.ru, <https://orcid.org/0000-0003-0876-2053>

2. Tibbiyot fanlari doktori, Toshkent davlat stomatologiya instituti oftalmologiya kafedrasida dotsenti, dilya.tuychibaeva@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-9462-2622>

Аннотация. Dolzarbligi. Adabiyot ma'lumotlariga ko'ra, DR ning dastlabki bosqichlarida VEGF o'sish omillari faollashuvining kuchayishi va qon zardobida BDNF darajasining pasayishi aniqlandi, bu DRni erta bosqichlarda aniqlash uchun yaxshi diagnostik markerdir. **Tadqiqotning maqsadi.** OCT-A da qon zardobidagi qon tomir o'sish omili (VEGF) va miyadan kelib chiqadigan neyrotrofik omil (BDNF) darajasi va foveal avaskulyar zona (FAZ) maydoni o'rtasidagi munosabatni baholash edi. 2-toifa qandli diabet (DM2), DR ning turli bosqichlari bo'lgan bemorlar. **Material va usullar.** Klinik tadqiqot 252 kishi (n=504), shu jumladan 2-toifa qandli diabet bilan kasallangan 168 bemor va 84 nafar sog'lom nazoratchilar, o'rtacha yoshi 57,6±7,8 yosh, ulardan 52,6% erkaklar, 47,4% ayollar o'rtasida o'tkazildi. **Tadqiqot natijalari va xulosa.** Plazmadagi BDNF ning 0,62 ng / ml dan kam bo'lgan engil tanqisligi umumiy DR ni ko'rsatishi va BDNF darajasi <0,22 ng / ml PDR va / yoki diabetik makula ishemiyasi (DME) rivojlanishini ko'rsatishi isbotlangan. Shunday qilib, BDNF ning past darajalari va qon zardobidagi yuqori darajadagi VEGF T2DMda DR uchun potentsial xavf omillari bo'lib, uning diagnostik ko'rsatkichlari bo'lib xizmat qiladi.

Kalit so'zlar: diabetik retinopatiya, qon tomir o'sish omili VEGF, miyadan olingan neyrotrofik omil BDNF, DR rivojlanishi uchun biomarkerlar.

Iqtibos uchun:

Urmanova F.M., Tuychibaeva D.M. Diabetik retinopatiyaning rivojlanishi va rivojlanishining diagnostik belgilarini urganish. Ilg'or oftalmologiya. 2024;8(2):148-151.

STUDYING DIAGNOSTIC MARKERS OF DEVELOPMENT AND PROGRESSION OF DIABETIC RETINOPATHY

Urmanova F.M.¹, Tuychbaeva D.M.²

1. PhD, Assistant of the Department of Ophthalmology, Tashkent State Dental Institute, firuza2008@list.ru, <https://orcid.org/0000-0003-0876-2053>

2. DSc, Associate Professor of the Department of Ophthalmology, Tashkent State Dental Institute, diliya.tuychibaeva@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-9462-2622>

Annotation. Relevance. According to the literature, a pattern of increased activation of VEGF growth factors and a decrease in the level of BDNF in blood serum in the early stages of DR was revealed, which is a good diagnostic marker for detecting DR in the early stages. **Purpose of the study.** The aim of the study was to evaluate the relationship between the levels of vascular growth factor (VEGF) and brain-derived neurotrophic factor (BDNF) in blood serum and the area of the foveal avascular zone (FAZ) on OCT-A in patients with type 2 diabetes mellitus (DM2), with various stages DR. **Material and methods.** A clinical study was conducted among 252 people (n=504), of which 168 patients with type 2 diabetes and 84 healthy individuals, the average age of which was 57,6±7,8 years, of which 52,6% were men, 47,4% women. **Results and conclusion.** As a result of the study, it was proved that a mild BDNF deficiency in the SC less than 0.62 ng/ml indicates general DR, and a BDNF level <0.22 ng/ml indicates the development of PDR and/or diabetic macular ischemia (DMA).

Key words: diabetic retinopathy, vascular growth factor VEGF, brain-derived neurotrophic factor BDNF, biomarkers for the development of DR.

For citation:

Urmanova F.M., Tuychibaeva D.M. Studying diagnostic markers of development and progression of diabetic retinopathy. *Advanced Ophthalmology*. 2024;8(2):148-151.

Актуальность. На сегодняшний день большой интерес вызывает выявление патогенеза и молекулярного механизма развития диабетической ретинопатии (ДР) [1,2,3]. Нейротрофический фактор головного мозга BDNF и фактор роста сосудов VEGF контролируют различные сигнальные пути и играют решающую роль в активации нейрогенеза и ангиогенеза [4,5]. Поскольку современные методы лечения ДР обычно применяются на поздних стадиях заболевания, для обеспечения своевременного лечения необходимы надежные биомаркеры для раннего его выявления [6,7]. Все вышеперечисленное

послужило основанием для данного исследования.

Цель исследования – оценить взаимосвязь между уровнями сывороточного сосудистого фактора роста (VEGF) и нейротрофического фактора головного мозга (BDNF) с площадью фовеальной аваскулярной зоны (ФАЗ) сетчатки у больных сахарным диабетом 2 типа (СД) на разных стадиях ДР.

Материалы и методы исследования. Клиническое исследование проведено среди 252 человек (n=504), в том числе 168 больных с СД 2 и 84 практически здоровых человека, их

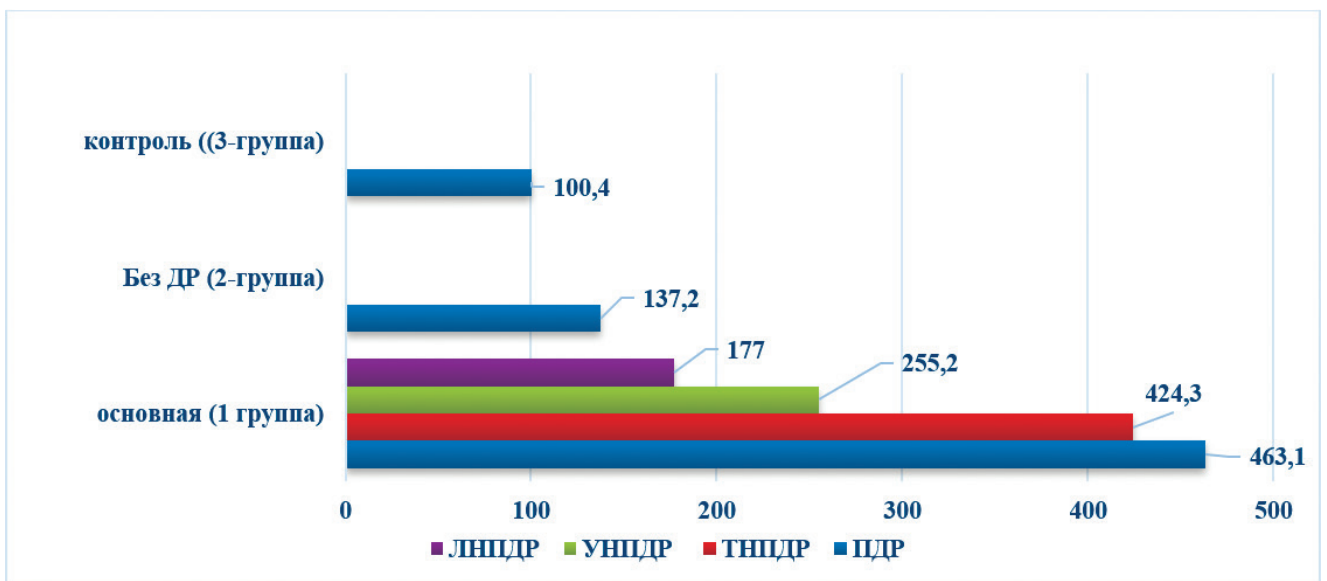


Рис. 1. Уровень фактора роста VEGF в сыворотке крови больных сравниваемых групп.

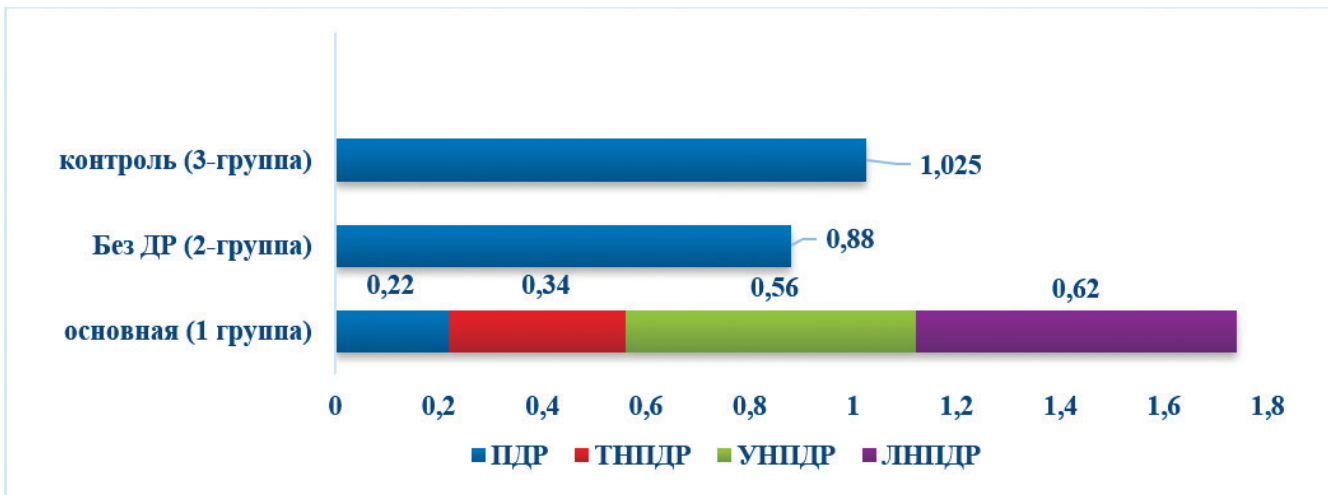


Рис. 2. Уровень нейротрофического фактора BDNF в сыворотке крови больных сравниваемых групп.

средний возраст составил $57,6 \pm 7,8$ года, из них 52,6% мужчин, 47,4% женщин. Основная группа (I; n=174) была разделена на группы в зависимости от стадии ДР: легкая непролиферативная ДР (ЛНПДР), умеренная НПДР (УНПДР), тяжелая НПДР (ТНПДР) и ПДР. В группу сравнения (II; n=162) вошли больные без клинических признаков ДР. (III; n=168) - контрольную группу составляют практически здоровые лица. Всем пациентам оптическую когерентную томографию сетчатки с ангиографией (ОКТ-А) выполняли на оптическом когерентном томографе в частной клинике «SAIF OPTIMA».

Лабораторные исследования показателей VEGF и BDNF в сыворотке крови с использованием наборов VEGF-ИФА-БЕСТ и BDNF - ИФА-БЕСТ (Россия) проведены в центральной клиничко-диагностической лаборатории многопрофильной клиники ТМА.

Результаты и обсуждение. В результате исследования уровень VEGF в сыворотке крови имел тенденцию к повышению от $100,4 \pm 49,6$ пг/мл (контрольная группа) до $463,1 \pm 78,6$ пг/мл ПДР в исследуемых группах ($p < 0,001$). При СД2 типа без признаков ДР уровень сывороточного VEGF

был клинически повышенным до $137,2 \pm 84,4$ пг/мл (2-я группа) (рис. 1).

В 1-й основной группе больных средний уровень VEGF в стадиях ЛНПДР, УНПДР, ТНПДР также имел тенденцию к увеличению в 4,6 раза ($p < 0,05$).

Как видно из рисунка 2, уровень BDNF в сыворотке крови больных 1-й и 2-й групп был достоверно ниже соответствующих значений контрольной группы ($p < 0,05$, $p < 0,0001$). Таким образом, снижение уровня BDNF у больных без ДР соответствовало дефициту легкой степени $0,88 \pm 0,08$, 1-й группы BDNF у больных с ЛНПДР и УНПДР $0,62 \pm 0,06^*$, $0,56 \pm 0,07^*$ средней степени тяжести, $0,34 \pm 0,09^{**}$ у больных с ТНПДР и ПДР $0,22 \pm 0,05^{**}$ по мере прогрессирования стадии ДР наблюдался дефицит тяжелой степени.

Параметры площади ФАЗ составили $0,27 \pm 0,06$ мм² в контрольной группе и $0,33 \pm 0,03$ мм² пациентов без ДР, площадь ФАЗ у пациентов с ДР была достоверно выше группах ЛНПДР, УНПДР, ТНПДР и ПДР соответственно ($P < 0,001$) (рисунок 3).

Заключение. Таким образом, наиболее ранним признаком ДР является повышение среднего уровня фактора роста VEGF в сыворотке крови

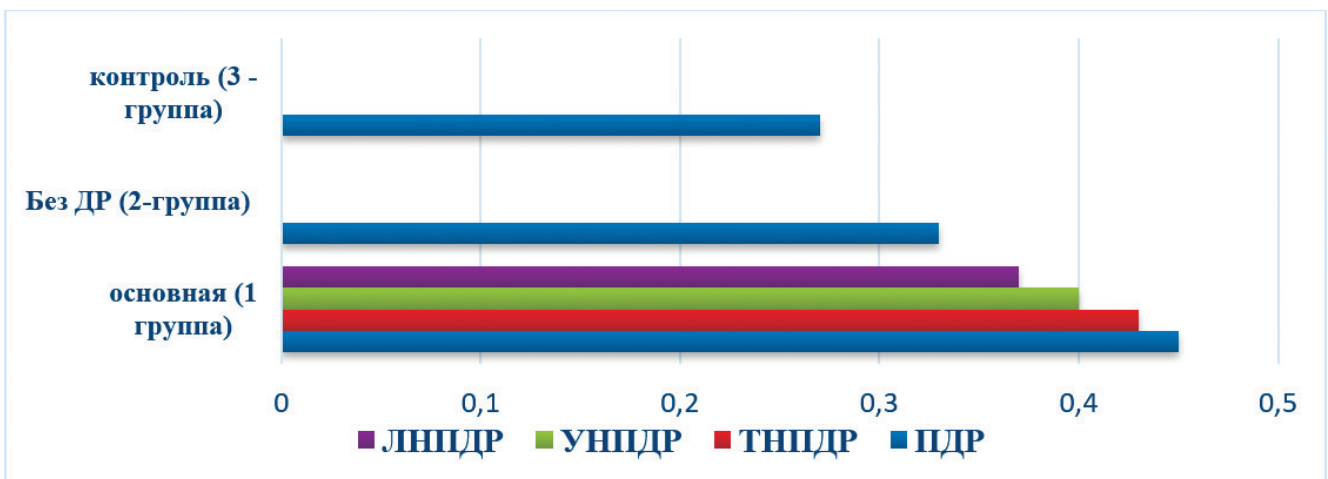


Рис. 3. Индекс площади фовеальной аваскулярной зоны сетчатки у пациентов сравниваемых групп.

пациентов до $137,29 \pm 84,45$ пг/мл, при дефиците легкой степени BDNF $0,88 \pm 0,08$ нг/мл и средней площади ФАЗ $0,33 \pm 0,03$ мм².

Оценка сывороточных уровней VEGF и BDNF являются чувствительными биомаркерами тяжести и прогнозирования возникновения ДР.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Аль-Нашар Х.И., Аль-Биали Х.А. // Взаимосвязь между фовеальным микроциркуляторным руслом и толщиной внутреннего слоя сетчатки при сахарном диабете 2 типа: исследование оптической когерентной томографии и ангиографии // Delta J. Офтальмол. 2022 г.; 23:50-5.
2. Бахритдинова Ф. А., Урманова Ф. М., Туйчибаева Д.М. Диагностическая роль оптической когерентной томографии ангиографии при диабетической ретинопатии. Передовая офтальмология. 2023; 2(2):29-34. DOI: <https://doi.org/10.57231/j.ao.2023.2.2.005>
3. Бахритдинова Ф. А., Урманова Ф. М., Туйчибаева Д.М. Оценка эффективности консервативного метода лечения ранней стадии диабетической ретинопатии. Передовая офтальмология. 2023; 2(2):35-41. DOI: <https://doi.org/10.57231/j.ao.2023.2.2.006>
4. Wang W., Lo E. // Диабетическая ретинопатия: патофизиология и лечение // IntJMolSci., 2018; 19: 1816.10.3390 / ijms19061816.
5. Вуйошевич С., Симо Р. // Локальные и системные воспалительные биомаркеры диабетической ретинопатии: комплексный подход. // Ophthalmol Vis Sci. 2017; 58: БИ068–75. 10.1167/iov.17-21769.
6. Лу Л., Цзян Ю., Джаганатан Р., Хао Ю. // Современные достижения в фармакотерапии и технологии диабетической ретинопатии: систематический обзор. // J Ophthalmol. 2018; 1694187. 10.1155/2018/1694187.
7. Куппан К., Моханлал Д., Мухаммад А. // Низкий уровень BDNF в крови и стекловидном теле, LXA 4 и измененный баланс цитокинов Th1/Th2 являются потенциальными факторами риска диабетической ретинопатии // <https://doi.org/10.1016/j.метаболизм.2015.04.005>.
8. Мехрдад А., Эхсан Н., Фатеме С.-Д. // Обзор диабетической ретинопатии и BDNF, его молекулярных основ и клинического применения doi:10.1155/2020/1602739.
9. Попова Н.К., Ильчибаева Т.В., Науменко В.С. Нейротрофические факторы (BDNF,GDNF) и серотонинергическая система головного мозга // Обзор биохимии 2017 г., 2017, том 82, вып. 3, с. 449-459.
10. Янгиева Н. Р., Туйчибаева Д. М., Урманова Ф. М. Изучение показателей ОКТ-ангиографии при сахарном диабете 2 типа без признаков диабетической ретинопатии. - Передовая офтальмология. - 2023; 4(4):65-69. DOI: <https://doi.org/10.57231/j.ao.2023.4.4.011>

КЛИНИЧЕСКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ ПРОГРАММНОГО СРЕДСТВА НА ОСНОВЕ СВЕРТОЧНОЙ НЕЙРОННОЙ СЕТИ ДЛЯ ОБРАБОТКИ ФАЙЛОВ DICOM МУЛЬТИСПИРАЛЬНОЙ КОМПЬЮТЕРНОЙ ТОМОГРАФИИ ПРИ ЛЕЧЕНИИ ПАЦИЕНТОВ С ТРАВМАТИЧЕСКИМИ ПОВРЕЖДЕНИЯМИ И ДЕФОРМАЦИЯМИ ОРБИТЫ

Дудич О.Н.¹, Красильникова В.Л.², Осипович В.С.³

1. Кандидат медицинских наук доцент кафедры офтальмологии, УО «Белорусский Государственный медицинский университет», oksana_s20@mail.tu, <https://orcid.org/0009-0004-6554-3230>
2. Доктор медицинских наук, профессор кафедры офтальмологии, УО «Белорусский Государственный медицинский университет», krasilnikova_vik@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-5852-2616>
3. Кандидат технических наук, доцент кафедры инженерной психологии и эргономики, ГУО «Белорусский государственный институт информатики и радиоэлектроники», seth22@yandex.by, <https://orcid.org/0000-0001-9658-286>

Аннотация. Актуальность. Основное место в системе реабилитации пациентов с травмами орбиты занимают реконструктивные операции, целью которых является восстановление нормальной анатомии поврежденной орбиты для достижения хороших функциональных и эстетических результатов. Достижения в области компьютерных технологий, включая трехмерную печать, внедрение программного обеспечения для планирования оперативного лечения, внедрение новых моделей имплантатов позволяют улучшить результаты реконструктивного лечения при травмах орбиты. **Цель исследования.** Апробация в клинике разработанного программного средства для автоматического расчета параметров орбиты и индивидуального орбитального имплантата для реконструкции костных стенок при их повреждении и деформации с построением 3D модели орбиты и орбитального имплантата. **Материалы и методы.** Разработанное в Республики Беларусь программное средство для автоматического расчета параметров орбиты и индивидуального орбитального имплантата. Оценивались показатели распространенности травматического процесса в орбите (объем орбиты, объем пролабированной клетчатки, степень гипопальма и энтофтальма). Данный алгоритм определения размера дефектов орбиты для создания индивидуального имплантата был апробирован на 35 пациентах, составивших две группы. Группа 1 – расчет параметров орбиты производился на основе разработанной автоматизированной программы – 25 пациентов. Группа 2 – расчет параметров орбиты производился полуавтоматическим вариантом программы – 10 пациентов. **Результаты и заключение.** Установлено, что объем здоровой орбиты у пациентов основной группы составил $24,6 \pm 0,47$ см³, контрольной группы – $24,33 \pm 0,49$ см³. На стороне повреждения наблюдалось увеличение объема орбиты у всех пациентов. Средний объем глазничной клетчатки, пролабируемой в верхнечелюстную пазуху, у пациентов с изолированными переломами нижней стенки орбиты составил $2,9 \pm 0,66$ см³ в основной группе и $3,0 \pm 0,37$ см³ в контрольной группе. Время, затраченное на обработку изображений дефекта костных стенок орбиты в автоматическом режиме, в среднем составило $15,5 \pm 1,6$ минут, в полуавтоматическом составило в среднем $153,31 \pm 12,73$ минут. Сравнение объема орбит, рассчитанных по результатам разметки нейронной сети с объемами орбит, рассчитанными по результатам ручной разметки показало, что разница не превышает 4–8% и сравнение виртуального прототипа орбиты и прототипа костного дефекта, рассчитанных по результатам разметки нейронной сети, и рассчитанными по результатам ручной разметки, показало, что разница составляет не более 5,5%. Разработанное программное средство обязательно не только для автоматизации процесса расчета параметров орбиты на этапе подготовки к операции и для оценки результатов операции по устранению дефекта костных стенок орбиты, но и для изготовления индивидуальных имплантатов, полностью повторяющих топографические параметры дефекта костных структур орбиты.

Ключевые слова: мультиспиральная компьютерная томография, перелом орбиты, 3D модель, DICOM изображение, нейронные сети

Для цитирования:

Дудич О.Н., Красильникова В.Л., Осипович Клиническое применение программного средства на основе сверточной нейронной сети для обработки файлов dicom мультиспиральной компьютерной томографии при лечении пациентов с травматическими повреждениями и деформациями орбиты. Передовая Офтальмология. 2024;8(2), 152-163.

CLINICAL APPLICATION OF SOFTWARE BASED ON CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK FOR PROCESSING DICOM FILES OF MULTISPIRAL COMPUTED TOMOGRAPHY IN THE TREATMENT OF PATIENTS WITH TRAUMATIC INJURIES AND DEFORMATIONS OF THE ORBIT

Dudich O.N.¹, Krasilnikova V.L.², Osipovich V.S.³

1. PhD, Associate Professor of the Department of Ophthalmology, Institute for Advanced Studies and Retraining of Healthcare Personnel, educational institution "Belarusian State Medical University", oksana_s20@mail.tu, <https://orcid.org/0009-0004-6554-3230>
2. DSc, Professor of the Department of Ophthalmology, Institute for Advanced Studies and Retraining of Healthcare Personnel, educational institution "Belarusian State Medical University", krasilnikova_vik@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-5852-2616>
3. PhD, Associate Professor of the Department of Engineering Psychology and Ergonomics, Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics, seth22@yandex.by, <https://orcid.org/0000-0001-9658-286>

Annotation. Relevance. The main place in the rehabilitation system of patients with orbital injuries is occupied by reconstructive surgeries, the purpose of which is to restore the normal anatomy of the damaged orbit to achieve good functional and aesthetic results. Advances in computer technology, including three-dimensional printing, the introduction of software for planning surgical treatment, the introduction of new models of implants can improve the results of reconstructive treatment for orbital injuries. **Purpose of the study.** Clinical testing of the developed software for automatic calculation of orbital parameters and an individual orbital implant for reconstruction of bone walls in case of their damage and deformation with the construction of a 3D model of the orbit and orbital implant. **Materials and methods.** Software developed in the Republic of Belarus for automatic calculation of orbital parameters and an individual orbital implant. The prevalence of the traumatic process in the orbit (orbital volume, volume of prolapsed tissue, degree of hypophthalmos and enophthalmos) were assessed. This algorithm for determining the size of orbital defects to create an individual implant was tested on 35 patients who made up two groups. Group 1 – orbital parameters were calculated using the developed automated program – 25 patients. Group 2 – orbital parameters were calculated using a semi-automatic version of the program – 10 patients. **Results and conclusion.** It was found that the volume of a healthy orbit in patients of the main group was $24.6 \pm 0.47 \text{ cm}^3$, in the control group – $24.33 \pm 0.49 \text{ cm}^3$. On the side of the injury, an increase in the orbital volume was observed in all patients. The average volume of orbital tissue prolapsed into the maxillary sinus in patients with isolated orbital floor fractures was $2.9 \pm 0.66 \text{ cm}^3$ in the main group and $3.0 \pm 0.37 \text{ cm}^3$ in the control group. The time spent on processing images of the orbital bone wall defect in automatic mode averaged 15.5 ± 1.6 minutes, in semi-automatic mode it averaged 153.31 ± 12.73 minutes. Comparison of the orbit volume calculated based on the results of neural network marking with the orbit volumes calculated based on the results of manual marking showed that the difference does not exceed 4–8%, and comparison of the virtual orbit prototype and the bone defect prototype calculated based on the results of neural network marking and calculated based on the results of manual marking showed that the difference is no more than 5.5%. The developed software is essential not only for automating the process of calculating orbit parameters at the stage of preparation for surgery and for assessing the results of surgery to eliminate the defect of the bone walls of the orbit, but also for the manufacture of individual implants that completely repeat the topographic parameters of the defect of the bone structures of the orbit.

Keywords: multispiral computed tomography, orbital fracture, 3D model, DICOM images, neural networks

For citation:

Dudich O.N., Krasilnikova V.L., Osipovich V.S. Clinical application of software based on convolutional neural network for processing dicom files of multispiral computed tomography in the treatment of patients with traumatic injuries and deformations of the orbit. *Advanced ophthalmology*. 2024;8(2), 152-163.

Актуальность. Технология трехмерной печати (3DP), также называемая быстрым прототипированием, широко применяется в различных медицинских специальностях, особенно в черепно-лицевой, пластической и реконструктивной и ортопедической хирургии. Количество публикаций, посвященных медицинским приложениям 3DP, за последние несколько лет увеличилось в геометрической прогрессии. По сравнению с технологией 1980-х годов, когда 3DP была впервые разработана, в настоящее время она значительно дешевле, доступнее и менее трудоемка. Большое разнообразие печатных материалов позволяет адаптировать механические свойства и внешний вид к конкретным приложениям. Разработка, доступного надежного программного средства

для 3D-моделирования является актуальной задачей современной медицины, в том числе и офтальмохирургии.

Поражение нижней стенки орбиты часто встречается при взрывных переломах орбиты (около 50%) [1,2]. Диплопия и энофтальм являются показаниями для хирургической реконструкции дефекта нижней стенки [3]. Аутологичные костные трансплантаты из черепа, пористый полиэтилен и полидиоксанон являются наиболее широко используемыми материалами для реконструкции нижней стенки орбиты [4]. В то же время 3D моделирование и прототипирование предоставляют индивидуальные, адаптированные к конкретным пациентам решения, для хирургических задач. [5-9]. В этой статье

приводятся результаты применения в клинической практике разработанного программного средства, основанного на сверточной нейронной сети для автоматического расчета параметров орбиты пациентов с переломом нижней стенки орбиты, которым была проведена реконструкция с использованием индивидуального, точно сформированного с помощью 3D моделирования и прототипирования имплантата.

Цель исследования – апробировать в клинике разработанное программное средство для автоматического расчета параметров орбиты и индивидуального орбитального имплантата для реконструкции костных стенок при их повреждении и деформации с построением 3D модели орбиты и орбитального имплантата.

Материалы и методы исследования. Алгоритм применения разработанного программного средства в клинике выглядел следующим образом.

В исходном состоянии через Веб-интерфейс (рис. 1) осуществляли загрузку комплектов DICOM файлов с костной и мягкотканой реконструкциями. Далее запускалась обработка исходных файлов. После окончания обработки программным средством исходных DICOM файлов пациента можно было видеть следующие результаты:

1) Результат расчёта волюметрических параметров орбит: костный и мягкотканый объёмы поврежденной орбиты и здоровой орбиты, а также результат расчёта степени дистопии (рис. 2). В дополнении к традиционно рассчитываемым гипoftальму, энофтальму и экзофтальму программным средством осуществ-

ляется также расчёт интегральной дистопии, то есть отклонение глазного яблока относительно нормального положения в трёхмерном пространстве. Кроме того, программное средство позволяет послойно просматривать три проекции черепа для анализа. Возможен просмотр, как мягкотканой, так и костной реконструкций орбиты.

2) Результат построения трёхмерной модели повреждения и результат генерации трёхмерной модели костей лицевого черепа. Оба файла (в формате stl), созданные программным средством, сохраняли на диске локального компьютера и далее использовали для корректировки в трёхмерных редакторах. На рисунке 3 отражена визуализация результата совмещения модели повреждения с моделью костей лицевого черепа в режиме просмотра.

3) Результат построения развёртки трёхмерной модели повреждения (рис. 4) в векторном виде.

После анализа результатов обработки открывались возможности для построения дизайна имплантата, изготовления и поверки имплантата.

Таким образом, программное средство для автоматизированного расчета параметров орбит и имплантата (рисунок 5) состоит из следующих программных модулей, выполняющих определённые функции.

1. Модуль поиска, распознавания и разметки глазных яблок на результатах МСКТ. Он осуществляет поиск таких биомаркеров, как глазные яблоки на всех слоях комплекта DICOM файлов (рис. 6).

2. Модуль расчета дистопии. В данном модуле программой осуществляется поиск откло-

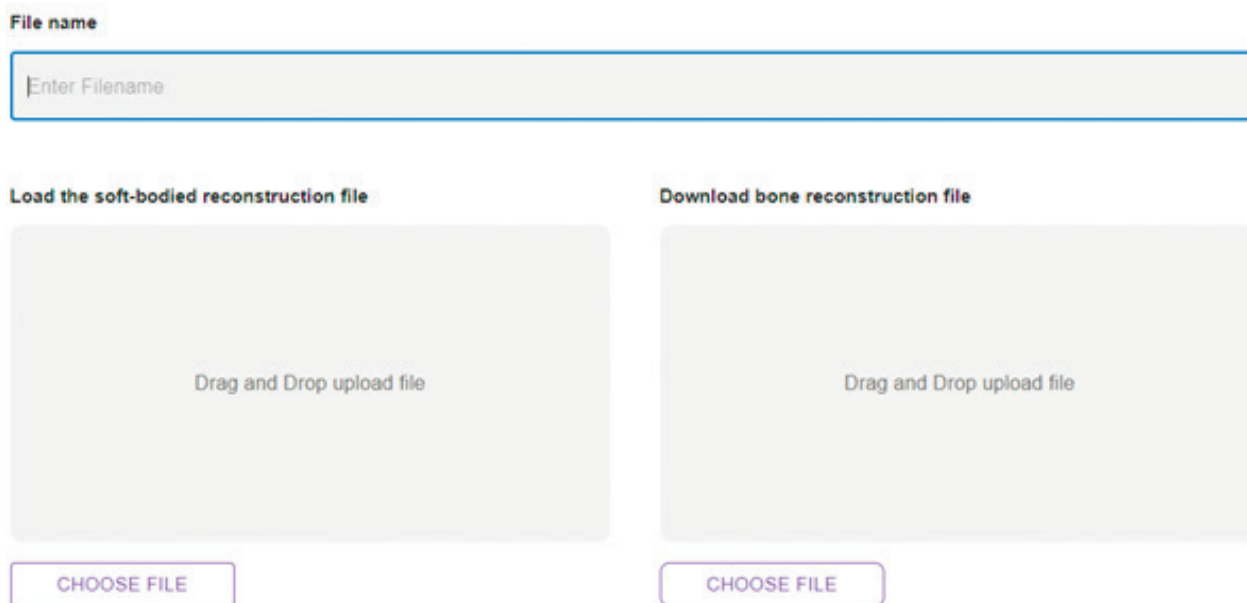


Рис. 1. Окно загрузки в программное средство исходных DICOM файлов пациента.

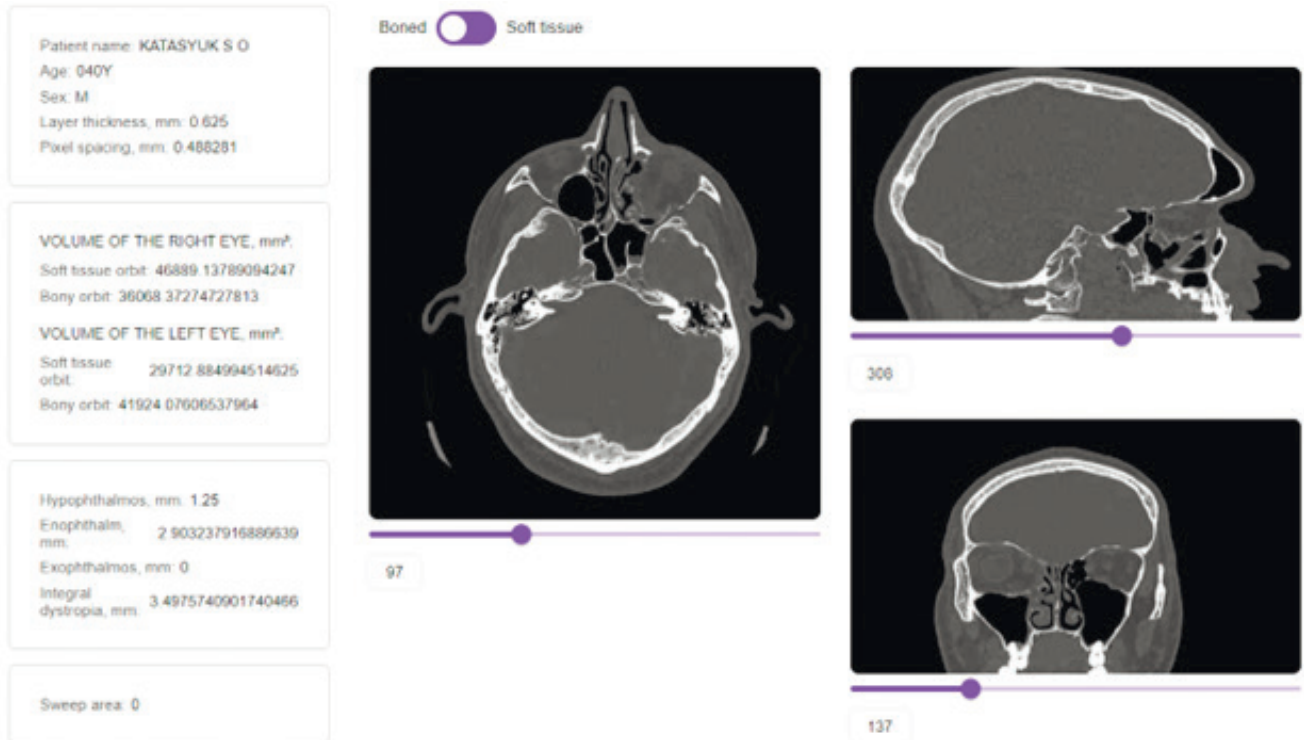


Рис.2. Структурная схема функционирования разработанного программного средства

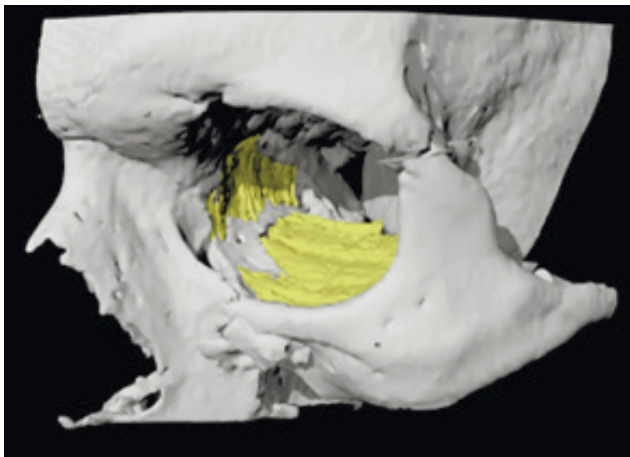


Рис. 3. Визуализация результата совмещения модели повреждения с моделью костей лицевого черепа в режиме просмотра.

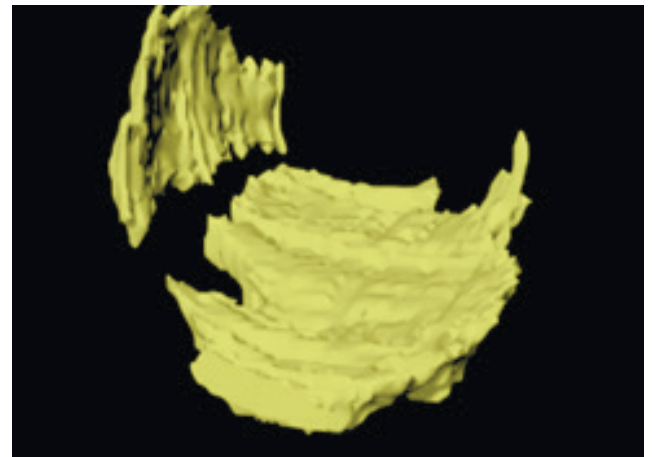


Рис. 4. Модель повреждения

нений глазного яблока от нормы, а именно: гипоптальма, экзофтальма, энофтальма и интегральной дистопии.

3. Модуль поиска, распознавания и разметки контуров орбит на результатах МСКТ. Модуль программного средства осуществляет поиск таких биомаркеров, как орбиты (костная и мягкотканая), после чего фиксирует координаты расположения орбиты и выделяет границы орбиты на снимках DICOM файла (рис. 7, 8).

4. Модуль расчета костного и мягкотканого объемов орбит. Используя результат поиска контуров орбит и данные о режиме сканирования программный модуль рассчитывает волюметрические параметры орбит.

5. Модуль послойной генерации повре-

жденных костей орбиты. Осуществляется автоматическая послойная генерация поврежденных костей орбиты (рис.9).

6. Модуль преобразования DICOM изображений в трехмерную модель в формате stl. Результаты компьютерной томографии преобразовываются

в матрицу координат на основе которой отстраивается 3D модель черепа (рис. 10) и повреждения костей орбиты.

7. Модуль расчета площади дефекта костей орбиты обеспечивает построение геометрии развёртки верхней поверхности трёхмерной модели повреждения и рассчитывает площадь полученного векторного рисунка.

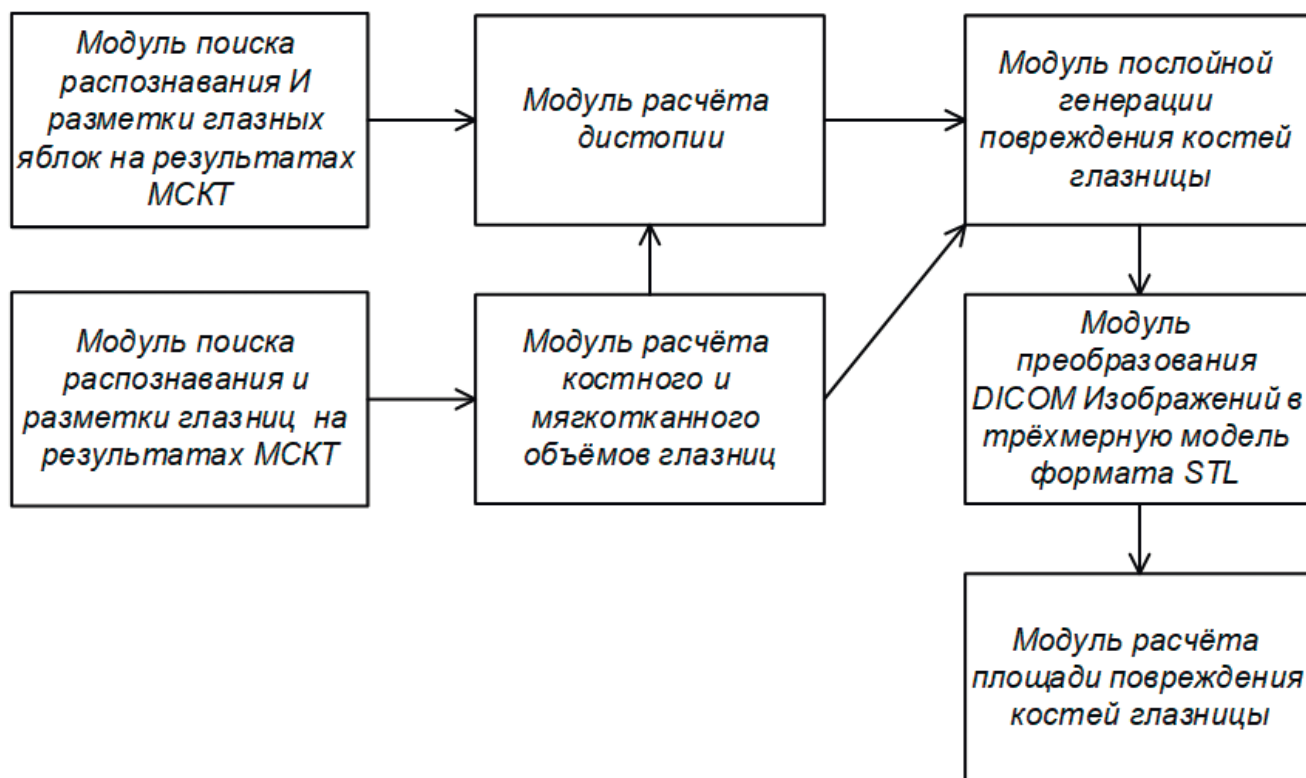


Рис. 5. Структурная схема программного средства.

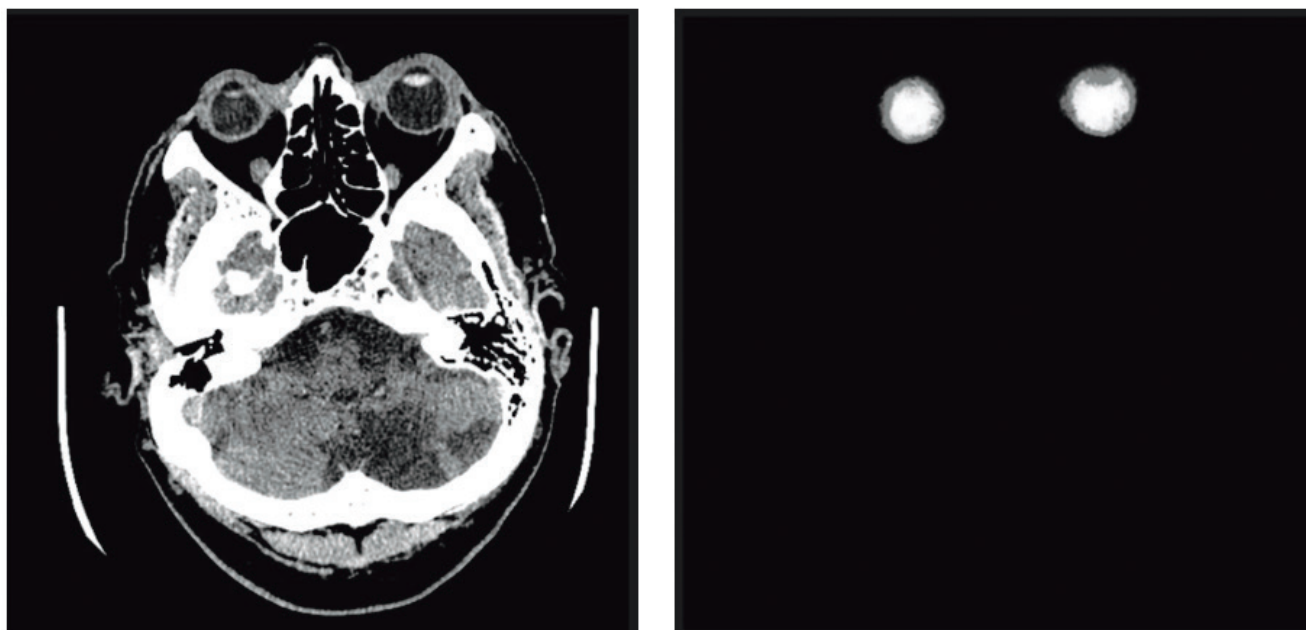


Рис. 6. Результат поиска нейросетью биомаркера – глазные яблоки.

Сравнение объема орбит, рассчитанных по результатам разметки нейронной сети, с объемами орбит, рассчитанными по результатам ручной разметки, показало, что разница не превышает 4–8%. Это свидетельствует о высокой точности разметки орбит нейронной сетью. Предлагаемое программное средство полезно также для автоматизации процесса расчета параметров орбиты на этапе подготовки к операции и для оценки результатов операции по устранению дефекта костных стенок орбиты.

Следует отметить, что разработанное программное средство обеспечивает генерацию трёхмерной модели костей лицевого черепа без потери информации о костях орбиты, что можно видеть по правому изображению сравнивая рисунки 10 и 11. В трёхмерной модели созданной программным пакетом 3D Slicer имеется перфорация в нижней и медиальной костях орбиты. Эта перфорация отсутствует в трёхмерной модели, созданной разработанным программным средством.

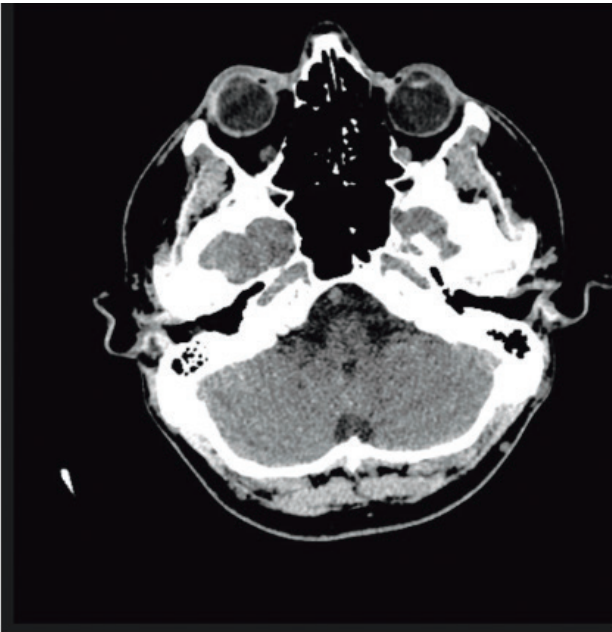


Рис. 7. Результат поиска нейросетью биомаркера – мягкотканый контур орбиты.

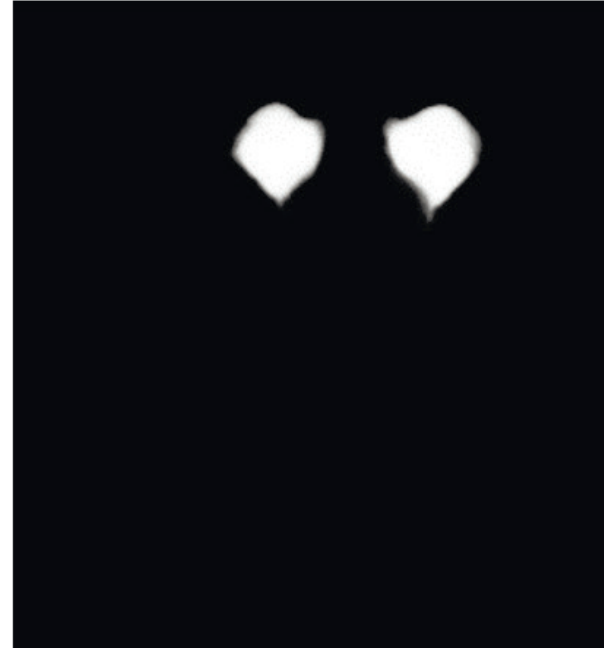
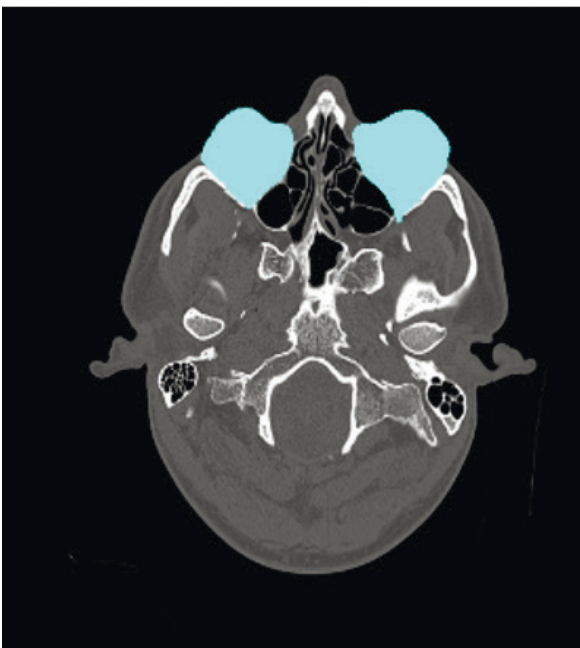


Рис.8. Результат поиска нейросетью биомаркера – мягкотканый контур орбиты (справа) в сравнении с результатом ручной разметки контура орбит (слева).

Сравнение виртуального прототипа орбиты и прототипа костного дефекта, рассчитанных по результатам разметки нейронной сети, с виртуальными прототипами орбит и прототипами индивидуальных имплантатов, рассчитанными по результатам ручной разметки, показало, что разница составляет не более 5,5%. Это подтверждает высокую точность разметки орбит нейронной сетью. Время, затраченное на обработку данных, в автоматическом режиме в среднем составляло $15,5 \pm 1,6$ минут.

Данный алгоритм определения размера дефектов орбиты для создания индивидуального имплантата был апробирован на 35 пациентах, составивших две группы.

Группа 1 (основная) – расчет параметров орбиты производился на основе разработанной автоматизированной программы – 25 пациентов.

Группа 2 (контрольная) – расчет параметров орбиты производился полуавтоматическим вариантом программы – 10 пациентов.

Результаты и их обсуждение. В результате апробации работы разработанного программного средства были получены высокие цифры вероятности правильной интерпретации результатов, полученных при использовании заявленного средства, что представлено на рисунке 12.

Разработанное программное средство при изготовлении индивидуальных имплантатов,

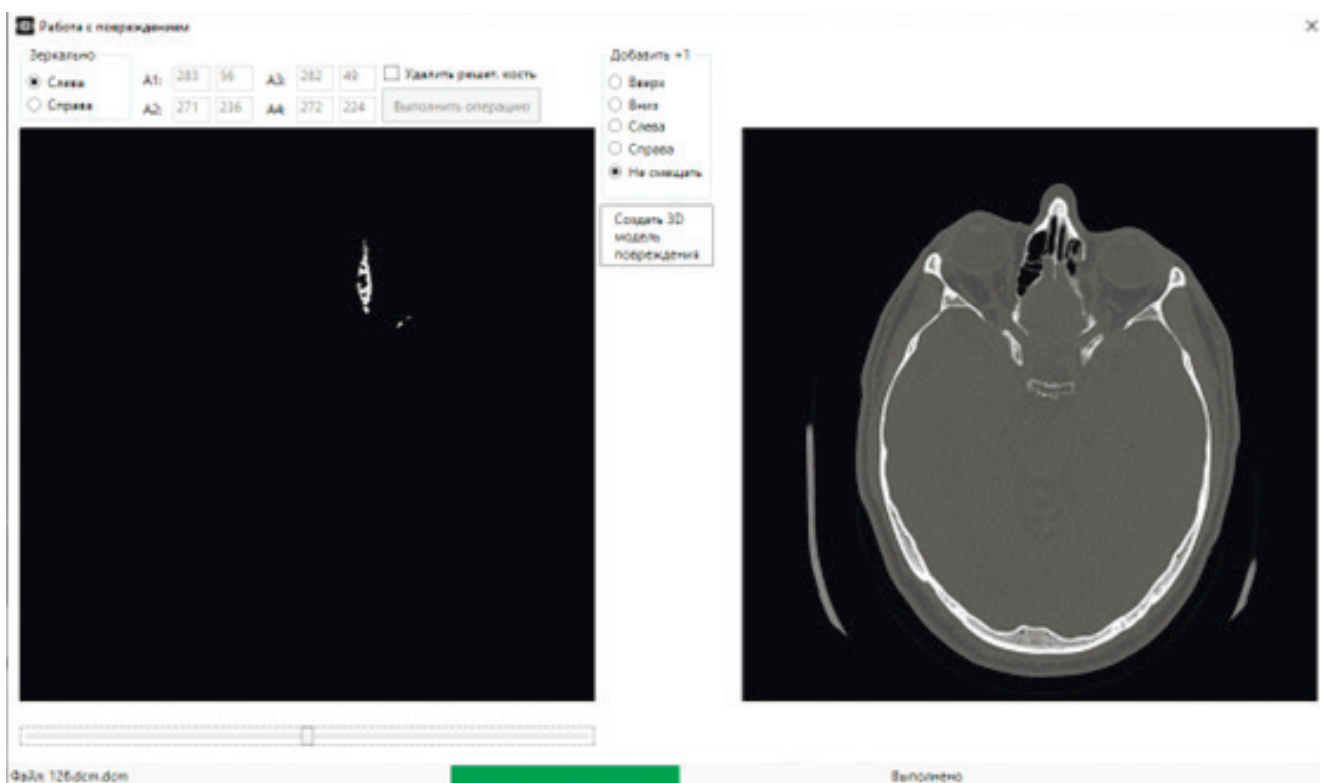
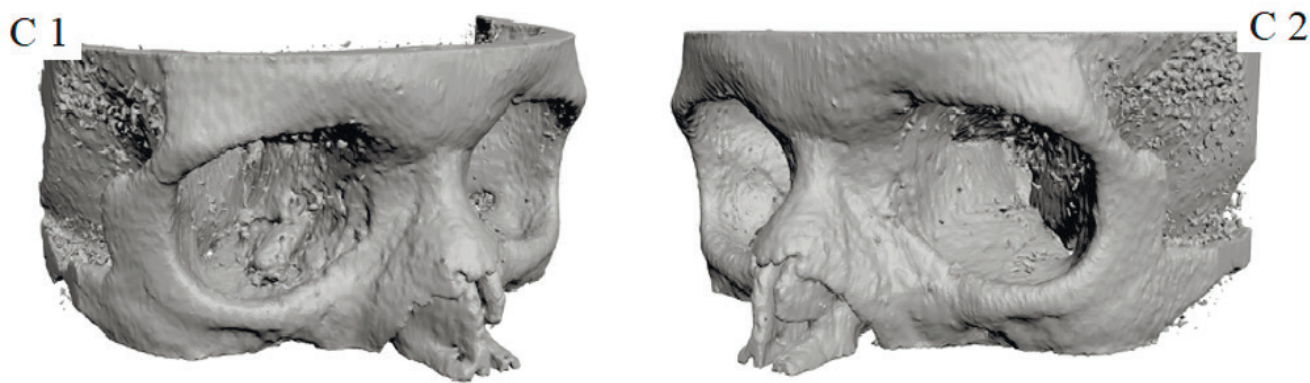


Рис.9. Результат построения повреждения костей орбиты в одном из слоёв.



C1 – поврежденная орбита, C2 – здоровая орбита.

Рис.10. Вид трёхмерной модели костей лицевого черепа, генерированный программным средством.

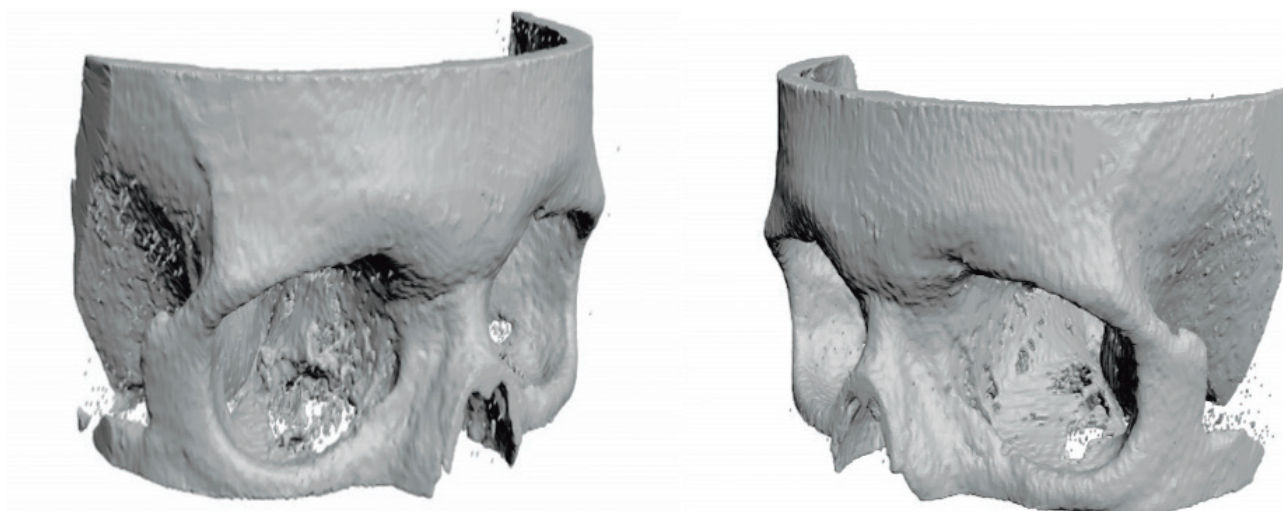


Рис. 11. Вид трёхмерной модели костей лицевого черепа, генерированный программным пакетом 3D Slicer.

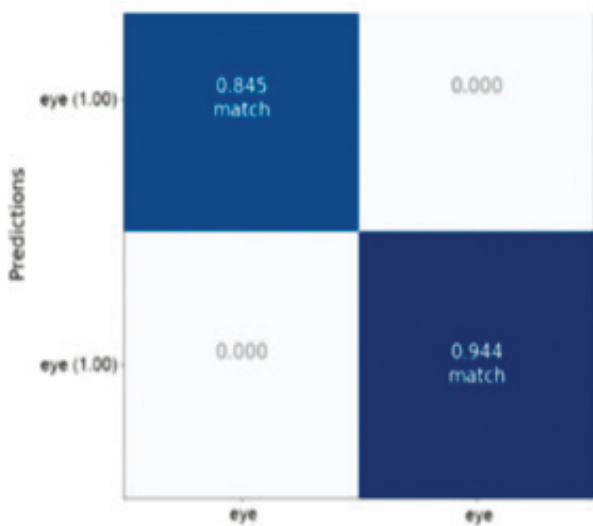


Рис. 12. Прогностические показатели работы предложенного алгоритма.

полностью повторяющих топографические параметры дефекта костных структур орбиты, позволяет получить результат в 3 раза быстрее, чем при использовании ручного или полуавто-

в контрольной группе в сравнении со здоровой орбитой.

У пациентов с комбинированными повреждениями объем орбиты увеличивался в среднем на 4 см³ в основной, на 4,8 см³ в контрольной группе и составил 28,6±1,56 и 29,1±1,59 см³ соответственно в сравнении со здоровой орбитой.

Наибольшее увеличение объема в сравнении со здоровой орбитой наблюдалось у пациентов основной группы с переломами нижней стенки в сочетании с повреждением подглазничного края на 14,9 см³. Средний объем поврежденной орбиты составил 39,5±5,19 см³. Данные измерения объема орбиты представлены в таблице 1.

Увеличение объема орбиты на стороне поражения носило статистически значимое значение (p = 0,005) во всех группах наблюдения. Анализ изображений томограмм показал, что изменения затрагивали не только костные, но и мягкотканые образования глазничного органоконтекста: экстраокулярные мышцы и глазничную клетчатку, что приводило в свою очередь к изменению положения глаза относительно виртуального центра орбиты.

Таблица 1. Результаты определения объема здоровой и поврежденной орбиты у пациентов исследуемых групп до операции

Группа пациентов	Объем не поврежденной орбиты	Локализация перелома, объем поврежденной орбиты n, X±m (см ³)		
		Изолированный перелом нижней стенки орбиты	Перелом нижней стенки сочетающийся с переломом медиальной стенки орбиты	Комбинированные переломы с повреждением костного края орбиты и смещением скуло-глазничного комплекса
основная группа (n=25)	24,6±0,47	28,1±1,27	28,6±1,56	39,5±5,19
контрольная группа (n=10)	24,33±0,49	27,9±1,4	29,1±1,59	-

матического метода расчета параметров орбиты и дефекта костных стенок орбиты, что в свою очередь сокращает время подготовки к хирургическому лечению пациентов с травматическими повреждениями орбиты.

Одним из важных параметров является определение объема поврежденной орбиты до операции, после операции и сравнение его с контралатеральной.

В результате измерений установлено, что объем здоровой орбиты у пациентов основной группы составил 24,6±0,47 см³, контрольной группы – 24,33±0,49 см³. На стороне повреждения наблюдалось увеличение объема орбиты у всех пациентов. Так, у пациентов с изолированными переломами нижней стенки объем поврежденной орбиты составил 28,1±1,27 в основной и 27,9±1,4 в контрольной группе, т.е. увеличение объема у пациентов с изолированным переломом нижней стеки произошло на 3,5 см³ в основной и 3,6 см³

Результаты измерения объема пролабируемой клетчатки поврежденной орбиты у пациентов исследуемых групп до операции представлены в таблице 2.

Из данных представленных в таблице 2 видно, что у пациентов всех групп наблюдалось пролабирование глазничной клетчатки в область верхнечелюстной пазухи и решетчатого лабиринта. Наибольший объем выпавших тканей наблюдался при комбинированных переломах с повреждением орбитального края.

Средний объем глазничной клетчатки, пролабируемой в верхнечелюстную пазуху, у пациентов с изолированными переломами нижней стенки орбиты составил 2,9±0,66 см³ в основной группе и 3,0±0,37 см³ в контрольной группе. Объем пролабируемой клетчатки у пациентов с переломом нижней стенки, сочетающийся с переломом медиальной стенки орбиты, составил 3,76±0,51 см³ в основной и 4,1±0,31 см³ в контрольной группе.

Таблица 2. Результаты определения объема пролабириванной клетчатки поврежденной орбиты у пациентов исследуемых групп до операции

Группа пациентов	Локализация перелома, объем пролабириванной клетчатки n, X±Sx (см3)		
	Изолированный перелом нижней стенки орбиты	Перелом нижней стенки сочетающийся с переломом медиальной стенки орбиты	Комбинированные переломы с повреждением костного края орбиты и смещением скулоглазничного комплекса
основная группа (n=25)	(n=11) 2,9±0,66	(n=9) 3,76±0,51	(n=5) 4,9±1,37
контрольная группа (n=10)	(n=5) 3,0±0,37	(n=5) 4,1±0,31	-

Объем пролабириванной клетчатки у пациентов с комбинированными переломами, с повреждением костного края орбиты и смещением скулоглазничного комплекса составил 4,9±1,37 в основной группе.

Определение объема выпавшей клетчатки является вторым важным рентгенологи-

мости оценки третьего основного клинического элемента – дистопии.

Дистопии встречаются практически у всех пациентов, нуждавшихся в хирургическом лечении. Выраженность и частота встречаемости данного клинического элемента представлены в таблице 3.

Таблица 3. Результаты определения дистопии у пациентов исследуемых групп до операции.

Вид дистопии	Группы пациентов, типы перелома орбиты, n, X±Sx (мм)					
	основная группа (n=25)			контрольная группа (n=10)		
	Изолированный перелом нижней стенки орбиты	Перелом нижней стенки сочетающийся с переломом медиальной стенки орбиты	Комбинированные переломы с повреждением костного края орбиты и смещением скулоглазничного комплекса	Изолированный перелом нижней стенки орбиты	Перелом нижней стенки сочетающийся с переломом медиальной стенки орбиты	Комбинированные переломы с повреждением костного края орбиты и смещением скулоглазничного комплекса
энофтальм	n=7 1,67±0,66 (1,44 - 2,06)	n=11 2,13±0,66 (2,06-2,22)	n=5 4,25±0,8 (3,9-4,6)	n=4 1,4±0,8 (1,06-1,8)	n= 5 3,3±0,8 (2,8-4,8)	-
гипофтальм	n=4 2,13±0,66 (1,06-2,22)	n=7 2,3±0,4 (2,06-2,4)	n=5 2,6±0,8 (2,2-3,22)	n=2 2,2±0,5 (1,9-2,2)	n=4 2,35±0,6 (2,2-2,54)	-

ческим диагностическим критерием, так как чем больше объем выпавшей клетчатки, тем сильнее выражены явления дистопии и тем более тщательно данная клетчатка должна быть возвращена в полость орбиты.

При изучении мягкотканых структур орбиты, пролабирующих в нижнечелюстную пазуху видно, что у 56% пациентов основной и 50% пациентов контрольной группы с тотальными изолированными, одностворчатными переломами нижней стенки наблюдалось провисание нижней прямой мышцы (НПМ) одновременно с клетчаткой в полость верхнечелюстной пазухи без признаков ущемления. Также наблюдалось округление брюшка НПМ, что по данным литературы является следствием утраты ее костной и соединительнотканной поддержки при тотальных переломах. Все вышеперечисленные критерии перелома костных структур орбиты приводят к необходи-

Наиболее часто встречаемым вариантом дистопии является энофтальм, чем больше и сложнее перелом, тем больше выражен энофтальм.

При сравнении между группами данный показатель не носил статистически значимого характера и составил в среднем 2,6±0,8 мм в основной группе и 2,4±0,6 мм в контрольной, но при сравнении его значений в зависимости от типа перелома отмечалось статистически значимое отличие между изолированными переломами и комбинированными в каждой группе.

Вторым проявлением дистопии является – гипофтальм. Его частота встречаемости незначительно отличается от встречаемости энофтальма, так если энофтальм составил 92% в основной группе и 90% в контрольной, то процент встречаемости гипофтальма составил 64% и 60% соответственно в основной и контрольной группах.

Таблица 4. Результаты определения объема орбиты у пациентов исследуемых групп до и после операции.

Объем орбиты	Группы пациентов, типы перелома орбиты, n, X±Sx (мм3)					
	основная группа (n=25)			контрольная группа (n=10)		
	Изолированный перелом нижней стенки орбиты	Перелом нижней стенки сочетающийся с переломом медиальной стенки орбиты	Комбинированные переломы с повреждением костного края орбиты и смещением скулоглазничного комплекса	Изолированный перелом нижней стенки орбиты	Перелом нижней стенки сочетающийся с переломом медиальной стенки орбиты	Комбинированные переломы с повреждением костного края орбиты и смещением скулоглазничного комплекса
До операции	n=11 28,1±1,27 (27,06-32,4)	n=9 28,6±1,56 (27,5-32,2)	n=5 39,5±2,19 (35,4-42,8)	n=5 27,9±1,4 (25,6-31,2)	n=5 29,1±1,59 (26,8-33,7)	-
После операции	n=11 23,67±1,8 (20,09 - 24,4)	n=9 23,6±1,4 (21,5-25,8)	n=5 24,25±0,8 (22,9-26,6)	n=5 23,93±0,8 (23,06-24,8)	n=5 23,3±0,8 (2,8-4,8)	-
разница	n=11 4,43±1,8	n=9 5,6±1,4	n=5 15,25±0,8	n=5 3,97±0,4	n=5 5,8±0,8	

При сравнении между группами цифровой показатель гипофтальма не носил статистически значимого характера и составил в среднем -2,4±0,8 мм в основной группе и -2,3±0,6 мм в контрольной, но при сравнении его значений в зависимости от типа перелома отмечалось статистически значимое отличие между изолированными и комбинированными переломами в каждой группе. Данная тенденция полностью повторяла вышеописанную при оценке экзофтальма.

Таким образом можно утверждать, что наряду с классическими рентгенологическими признаками перелома орбиты, основными объективными показателями для принятия решения о необходимости хирургического лечения перелома орбиты являются экзофтальм и гипофтальм более 2,5 мм, которые провоцируют появления диплопии, увеличение объема орбиты на 3 см³ и более, наличие рентгенологических и тактильных признаков ущемления нижней прямой мышцы.

Объективные данные о состоянии глазничных тканей и имплантата в послеоперационном периоде были получены с помощью МСКТ и разработанного программного средства, позволивших представить анатомо-топографические взаимоотношения мягкотканого содержимого орбит после устранения дефекта костных структур орбиты в зависимости от давности патологического процесса и типа повреждений костных структур. Оценивались следующие объективные данные: объем орбиты после операции, выраженность экзофтальма и гипофтальма, положение имплантата в орбите. Результаты исследования представлены в таблицах 4-6.

Первым анализируемым параметром был объем орбиты (таблица 4).

Во всех случаях наблюдения удалось добиться уменьшения объема орбиты по сравнению с дооперационными показателями. При этом полное восстановление объема параметров орбиты (при сравнении контрлатеральных орбит) удалось добиться при переломах, не сопровождающихся повреждением контура орбиты. При комбинированных переломах наблюдались трудности при восстановлении «первоначального» объема орбиты. Тем не менее, в данной группе переломов отмечается статистически значимое изменение объема орбиты до операции и после (p=0,005).

Следующие параметры, подлежащие обязательному анализу это экзофтальм и гипофтальм, которые не только влияют на косметический эффект от проведенной операции, но и на функциональный результат, нивелирование дооперационной диплопии. Результаты исследования этих показателей представлены в таблицах 5-6.

В обеих исследуемых группах наблюдалось уменьшение цифровой выраженности экзофтальма и гипофтальма, при этом данные результаты имели статистическую достоверность при сравнении с дооперационными показателями. Наилучшие показатели по данным параметрам наблюдались в основной группе по сравнению с контрольной. В то же время проще устранялись экзофтальм и гипофтальм у пациентов с изолированными переломами нижней стенки орбиты при условии восстановления «основной» зоны орбиты, расположенной в области вершины орбиты.

В послеоперационном периоде МСКТ орбит позволило оценить положение имплантата, адекватность выбранного объема имплантата, а также состояние экстраокулярных мышц и клетчатки.

Таблица 5. Результаты определения эннофтальма у пациентов исследуемых групп до операции и после операции.

Энофтальм	Группы пациентов, типы перелома орбиты, n, X±Sx (мм)					
	основная группа (n=25)			контрольная группа (n=10)		
	Изолированный перелом нижней стенки орбиты	Перелом нижней стенки сочетающийся с переломом медиальной стенки орбиты	Комбинированные переломы с повреждением костного края орбиты и смещением скулоглазничного комплекса	Изолированный перелом нижней стенки орбиты	Перелом нижней стенки сочетающийся с переломом медиальной стенки орбиты	Комбинированные переломы с повреждением костного края орбиты и смещением скулоглазничного комплекса
До операции	n=7 1,67±0,66 (1,44 - 2,06)	n=11 2,13±0,66 (2,06-2,22)	n=5 4,25±0,8 (3,9-4,6)	n=4 1,4±0,8 (1,06-1,8)	n= 5 3,3±0,8 (2,8-4,8)	-
После операции	n=7 0,37±0,1 (0,06-0,69)	n=11 0,53±0,66 (0,16-0,94)	n=5 1,36±0,8 (0,5-2,22)	n=4 0,38±0,7 (0,06-0,72)	n=5 0,68±0,5 (0,1-1,3)	-
разница	n=7 1,3±0,4	n=11 1,63±0,8	n=5 2,89±0,8	n=4 1,02±0,8	n=5 2,62±1,2	-

Таблица 6. Результаты определения гипофтальма у пациентов исследуемых групп до операции и после операции.

Гипофтальм	Группы пациентов, типы перелома орбиты, n, X±Sx (мм)					
	основная группа (n=25)			контрольная группа (n=10)		
	Изолированный перелом нижней стенки орбиты	Перелом нижней стенки сочетающийся с переломом медиальной стенки орбиты	Комбинированные переломы с повреждением костного края орбиты и смещением скулоглазничного комплекса	Изолированный перелом нижней стенки орбиты	Перелом нижней стенки сочетающийся с переломом медиальной стенки орбиты	Комбинированные переломы с повреждением костного края орбиты и смещением скулоглазничного комплекса
До операции	n=4 2,13±0,66 (1,06-2,22)	n=7 2,3±0,4 (2,06-2,4)	n=5 2,6±0,8 (2,2-3,22)	n=2 2,05±0,5 (1,9-2,2)	n=4 2,35±0,6 (2,2-2,54)	-
После операции	n=4 0,1±0,2 (0,0-0,2)	n=7 0,3±0,2 (0,0-0,6)	n=5 0,96±0,8 (0,6-1,5)	n=2 0,25±0,5 (0,0-0,5)	n=4 0,4±0,6 (0,0-0,8)	-
разница	n=4 2,03±0,1	n=7 2,0±0,1	n=5 1,64±0,8	n=2 1,8±0,6	n=4 1,95±0,5	-

Анализ томограмм орбит пациентов основной группы после реконструкции костных дефектов индивидуальным титановым имплантатом показал, что у всех пациентов отмечалось максимальное восстановление костной анатомии орбиты. Положение имплантата в орбите четко совпадало с запланированным положением его в прототипе. Согласно данным МСКТ имплантат в переднее-заднем направлении и по всей ширине перекрывал дефект, плотно прилежал к костной стенке как при изолированных дефектах, так и у пациентов с комбинированными повреждениями костных структур. Положение мышц,

пролабирующих в верхнечелюстную пазуху, или ущемленных между костными отломками до операции, в послеоперационном периоде оценивалось на данных томограммах как удовлетворительное. Что касается глазничной клетчатки, то на контрольных томограммах, сделанных в первые сутки после реконструкции, отмечалось неоднородное уплотнение глазничной клетчатки между имплантатом и экстраокулярной мышцей. Ретробульбарная клетчатка в полости ВЧП у пациентов после реконструкции костных дефектов орбиты индивидуальным титановым имплантатом не определялась.

Выше представленные результаты подтверждают эффективность предложенных программных средств в объективизации результатов выполненных хирургических операций, направленных на устранение дефектов костных стенок орбиты. Автоматическое программное средство позволяет не только точно определять основные анатомо-топографические особенности орбиты, но и ускорять процесс подготовки к операции и оценки ее результатов.

Выводы.

1. Время, затраченное на обработку изображений дефекта костных стенок орбиты в автоматическом режиме в среднем составляло $15,5 \pm 1,6$ минут и на порядок было меньшим времени при ручной обработке указанных данных врачом-офтальмологом совместно с врачом-рентгенологом и инженером-техником, которое составило в среднем $153,31 \pm 12,73$ минут, сравнение объема орбит, рассчитанных по результатам разметки нейронной сети, с объемами орбит, рассчитанными по результатам ручной разметки,

показало, что разница не превышает 4–8 % и сравнение виртуального прототипа орбиты и прототипа костного дефекта, рассчитанных по результатам разметки нейронной сети, и рассчитанными по результатам ручной разметки, показало, что разница составляет не более 5,5 %.

2. Использование рПС существенно расширяет возможности хирурга в плане диагностики состояния поврежденной орбиты до и после реконструктивной операции, при подготовке плана операции и в ходе самой операции.
3. Разработанное программное средство обязательно не только для автоматизации процесса расчета параметров орбиты на этапе подготовки к операции и для оценки результатов операции по устранению дефекта костных стенок орбиты, но и для изготовления индивидуальных имплантатов, полностью повторяющих топографические параметры дефекта костных структур орбиты.

ЛИТЕРАТУРА /REFERENCE

1. Sun MT, Wu W, Watanabe A. Orbital blowout fracture location in Japanese and Chinese patients. *Jpn J Ophthalmol*. 2015; 59(1):65-9.
2. Chodankar N, Dhupar V, Vijay V. Classifications and Theories of Orbital Fractures: A Review of Literature. *J Med Res Chronicles*. 2023; 10 (4): 248–260.
3. Burnstine MA. Clinical recommendations for repair of isolated orbital floor fractures: an evidence-based analysis. *Ophthalmology*. 2002;109(7): 1207–1210.
4. Vasile VA, Istrate S, Iancu RC, et al. Biocompatible Materials for Orbital Wall Reconstruction—An Overview *Materials (Basel)*. 2022; 15(6): 2183. doi:10.3390/ma15062183
5. Sigron GR, Rudy N, Chammartin F, Meyer S, Msallem B, Kunz C. Three-dimensional analysis of isolated orbital floor fractures before and after reconstruction using standard titanium meshes and patient-specific «hybrid» implants. *J Clin Med*. 2020; 9(5): 1579 <https://doi.org/10.3390/jcm9051579>
6. Vignesh U, Mehrotra D, Dichen, Anand V, Howlader D. Three dimensional reconstruction of late post traumatic orbital wall defects by customized implants using CAD-CAM, 3D stereolithographic models: A case report. *J Oral Biol Craniofac Res*. 2017; 7(3): 212–218.
7. Choi JW, Kim N. Clinical Application of Three-Dimensional Printing Technology in Craniofacial Plastic Surgery. *Arch Plast Surg*. 2015; 42(04): 513-513
8. Hamwood J, Schmutz B, Collins M J, Allenby MC, Alonso-Caneir D. A deep learning method for automatic segmentation of the bony orbit in MRI and CT images. *Sci Rep*. 2021; 11: 13693. doi: 10.1038/s41598-021-93227-3
9. Moolenaar JZ, Tümer N, Checa S/ Computer-assisted preoperative planning of bone fracture fixation surgery: A state-of-the-art review. *Front Bioeng Biotechnol*. 2022; 14:10:1037048. doi: 10.3389/fbioe.2022.1037048

Конфликт интересов отсутствует.



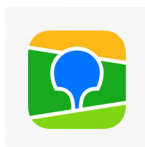
ГЛАВНЫЕ ГЕНЕРАЛЬНЫЕ СПОНСОРЫ



ГЕНЕРАЛЬНЫЕ ПАРТНЕРЫ



ИНФОРМАЦИОННЫЕ ПАРТНЕРЫ



ПЕРЕДОВАЯ ОФТАЛЬМОЛОГИЯ



<https://ao.scinnovations.uz>