УДК: 616.12-008.331.1:617.73 -07

МУЛЬТИКОМПОНЕНТНЫЙ ПОДХОД К ДИАГНОСТИКЕ ИЗМЕНЕНИЙ СЕТЧАТКИ ПРИ АРТЕРИАЛЬНОЙ ГИПЕРТЕНЗИИ

Жалалова Дилфуза Зухриддиновна, Махкамова Дилбар Камалджановна
Самаркандский государственный медицинский институт, Республика Узбекистан, г. Самарканд

АРТЕРИАЛ ГИПЕРТЕНЗИЯДА ТУР ПАРДАДАГИ ЎЗГАРИШЛАР ДИАГНОСТИКАСИГА КЎП КОМПОНЕНТЛИ ЁНДАШУВ

Жалалова Дилфуза Зухриддиновна, Маҳкамова Дилбар Камалжановна
Самарқанд Давлат тиббиёт институти, Ўзбекистон Республикаси, Самарқанд ш.

MULTICOMPONENT APPROACH TO THE DIAGNOSIS OF RETINAL CHANGES IN ARTERIAL HYPERTENSION

Zhalalova Dilfuza Zuhriddinovna, Makhkamova Dilbar Kamaljanovna
Samarkand State Medical Institute,Republic of Uzbekistan, Samarkand

e-mail: zhalolova.dilfuza@bk.ru

Резюме. *Ушбу мақолада дунёнинг турли мамлакатларидан келган олимлар томонидан arterial гипертензия (АҲ) нинг retinal ўзгаришларини ташхислаш муаммосининг ечимини кўриб чиқадиган ҳозирги адабий маълумотлар келтирилган. Гипертензияда retinal касалликларнинг асосий олдини олиш тизимли қон босимини нормаллаштириш ва шунинг учун гипертензия олдини олишдир. Бунинг учун патологик ўзгаришлар мақсадли органларга, шу жумладан, визуал органга таъсир қилмаган дастлабки вақтда arterial гипертензияни аниқлаш муҳимдир.*

Калит сўзлар*: артериал гипертония, ретина, ташхис, даволаш, олдини олиш.*

Abstrakt: *This article presents the current literature data, which considers the solution of the problem of diagnosis of retinal changes in arterial hypertension (AH) by scientists from different countries of the world. The main prevention of retinal disorders in hypertension is the normalization of systemic blood pressure, and therefore the prevention of hypertension. To do this, it is important to detect arterial hypertension at the earliest possible time, when pathological changes have not yet affected the target organs, including the visual organ.*

Key words*: arterial hypertension, retina, diagnosis, treatment, prevention.*

Введение. Артериальная гипертензия является основным фактором риска сердечно-сосудистых заболеваний и смертности, что вызывает ряд патофизиологических глазных модификаций, влияющих значительно на гемодинамику сетчатки, хориоидею и зрительный нерв. Сетчатка является единственным местом в организме, где микроваскулярная сеть может быть непосредственно проверена, предоставляя ценную информацию о АГ, связанную с системными рисками.

Основным проявлением атеросклеротического поражения сосудистого русла сетчатки является глазной ишемический синдром (ГИС) – симптомокомплекс ишемических поражений артерий глаза и каротидных артерий, объединенный ввиду общности анатомии этих сосудов и протекающих в них патофизиологических процессов. По результатам исследований данный синдром чаще поражает мужчин старше 50 лет [12].

Авторы из Челябинска (Хохлова и др. 2014) проведя анализ факторов риска и статистические данные у пациентов с окклюзией вен сетчатки сообщают, что среди системных заболеваний первостепенное значение в развитии окклюзии вен сетчатки имеет АГ. Важную роль также играют: возраст, пол, избыточный вес, гиподинамия, употребление алкоголя, курение, гиперлипидемия, гипергликемия. Наличие в анамнезе кардио- и цереброваскулярных поражений также повышает риск развития окклюзии вен сетчатки. У лиц молодого возраста преобладают наследственные и приобретенные нарушения в различных звеньях системы гемостаза. Окклюзия вен сетчатки преимущественно развивается у женщин в возрасте

старше 60 лет (71%) и чаще протекает по неишемическому типу. Ишемический тип преимущественно развивается при следующих факторах риска: мужской пол, курение более 20 лет и злоупотребление алкоголем, 3-я стадия гипертонической болезни с некомпенсированным артериальным давлением в сочетании с ишемической болезнью сердца, инфарктом миокарда, стенозом сонных артерий более 30% [15].

АГ достаточно часто протекает с бессимптомным поражением органов-мишеней, при этом у части пациентов целенаправленный скрининг позволяет зарегистрировать электрокардиографические и/или ультразвуковые признаки гипертрофии левого желудочка, микроальбуминурию, утолщение комплекса интимамедия, ускорение артериальной пульсовой волны по сосудам эластического типа, офтальмоскопические проявления гипертензивной ретинопатии [2, 8, 17, 28, 32]

Продолжается активное изучение взаимосвязи показателей глазного дна с факторами сердечно-сосудистого риска, маркёрами субклинического и манифестного повреждения органов-мишеней – головного мозга, сердца, почек, крупных сосудов. В данном аспекте польза применения в реальной клинической практике расчётного показателя артериовенозного соотношения и связанных с ним параметров (центральных артериального и венозного эквивалентов сетчатки), во многом основанная на оценке наружного диаметра ретинальных сосудов, остаётся не вполне очевидной, а имеющиеся данные часто противоречивы [5, 8, 13, 19, 24, 31].

Острые окклюзионные поражения ЦАС бывают двух видов: 1) окклюзия всего ствола артерии сетчатки и 2) окклюзия ветви центральной артерии сетчатки. Пациенты с окклюзией ЦАС часто имеют повышенной риск сердечной и мозговой ишемии, и им показано обследование головного мозга на предмет срочного вмешательства.

Гипертоническая ангиоретинопатия при АГ проявляется васкулярными изменениями: генерализованное и локальное сужение артериол, прямолинейный ход, склероз, утолщение артериолярной стенки, патологические артерио-венозные перекресты разной степени (признак Салюса-Гунна 1,2,3), вызывающие сдавление вены и сужение ее просвета в месте перекреста, неравномерность калибра сосудов, участки локального отека сетчатки, микроаневризмы, шунты,коллатерали. Экстравскулярные изменения - расширение артериолярного светового рефлекса, ишемические (ватные) очаги, точечные, единичные или множественные геморагии, твердые экссудаты. Таким образом, можно сделать вывод, что хроническое высокое кровяное давление, или предыдущие эпизоды высокого кровяного давления влияюхт на микроциркуляторную структуру сетчатки и функции, что, наконец, влияет на толщину сетчатки. Однако в ряде исследований показано, что внутреннее истончение сетчатки может повредить микроциркуляцию наоборот. Злокачественные гипертоники проходят гипертонической хороидопатией, которая связана с хороидной ишемией [6, 18, 23, 29, 33].

Гипертоническая ангиоретинопатия при АГ проявляется функциональными изменениями с нарушением контрастной чувствительности на ахроматические стимулы. Отмечается снижение цветовой чувствительности на красные, зеленые и синие стимулы, что может доказывать ишемию в сетчатке. При АГ ишемия вызывает снижение контрастной и световой чувствительности указывает на степень снижения функции колбочковой системы сетчатки. Общая ЭРГ является ответом палочковой и колбочковой систем сетчатки. Удлинение b-волны свидетельствует о поражении внутренних слоев сетчатки [30, 34].

Китайские ученые [4, 7, 11, 20, 27] обнаружили, что АГ повышает системное артериальное давление, периферическую сосудистую резистентность и вызывает микрососудистые изменения, которые могут быть рассмотрены непосредственно в глазу. Признаки повреждения сетчатки, вызванного гипертонией можно наблюдать до повреждения органов-мишеней, когда начинают проявляться клинические симптомы у пациентов с АГ. Таким образом, сосудистые изменения в сетчатке могут быть информативными показателями повреждения органов-мишеней у гипертонических больных. Изменения глазного дна вызванные АГ включают артериолярное сужение, артериовенозные шунты, ватообразные очаги, интраретинальные кровоизлияния, и перипапиллярные отеки. Эти изменения можно наблюдать с помощью различных методов, включая обследование глазного дна, оптическую когерентную томографию (ОКТ) и флуоресцентную ангиографию (ФАГД).

Взаимосвязь показателей состояния сетчатки с другими органными изменениями при неосложненной гипертонической болезни рассматривается в работе ученых [1, 6, 9, 14, 17, 22, 25, 26] Изменения ретинальной микроциркуляции считаются тонким индикатором состояния других органов-мишеней при АГ и могут иметь прогностическое значение. Авторы обследовали 115 человек (86 мужчин и 29 женщин) в возрасте от 45 до 59 лет. Основную группу составили 70 пациентов с гипертонической болезнью (ГБ) I или II стадии. Группу контроля сформировали из 45 нормотензивных практически здоровых лиц. В исследование не включали пациентов с сахарным диабетом, нарушениями функции печени, клинически значимой офтальмологической патологией. Про-

водили анализ следующих данных: анамнестических особенностей с оценкой статуса курения; значений рутинных гемодинамических и биохимических показателей крови, N-терминального пропептида III проколлагена (PIIINP) крови; альбумин-креатининового соотношения в разовой утренней порции мочи, суточной альбуминурии; параметров 24-часового амбулаторного мониторирования артериального давления; количественных электрокардиографических (ЭКГ) маркеров гипертрофии левого желудочка; трансторакальной эхокардиографии; состояния глазного дна. На основе метода сканирующей лазерной офтальмоскопии рассчитывали центральный артериальный (ЦАЭС) и венозный (ЦВЭС) эквиваленты сетчатки, артериовенозное соотношение (АВС). Методом оптической когерентной томографии определяли площадь ФАЗ и СТХ. Авторы констатируют: пациенты среднего возраста с неосложненной эссенциальной АГ характеризуются меньшими значениями ЦАЭС и большей площадью ФАЗ по сравнению с нормотензивными лицами. При ГБ I-II стадии параметры ре-тинальной микроциркуляции ассоциированы с показателями, отражающими состояние других органов мишеней АГ - индексом объема ЛП, амплитудой зубца R в отведении aVL стандартной ЭКГ, суточной альбуминурией и сывороточной концентрацией PIIINP.

В работе Кубарко А.И. (2014) показано, что более объективная оценка состояния микроциркуляции в сосудах сетчатки может быть дана с помощью комплексной оценки морфологических параметров сосудов и чувствительности зрительной системы. На основе изменений этих параметров возможна ранняя диагностика нарушений микроциркуляции, оценка эффективности терапии и прогноза артериальной гипертензии. Результаты исследования показывают, что у пациентов с АГ еще до развития гипертензионной ретинопатии в сетчатке выявляются снижение числа малых по диаметру сосудов с одновременным увеличением диаметра наиболее крупных сосудов венозного типа и, вероятно, сходными изменениями состояния хориоидальных сосудов. Поскольку изменения состояния сосудов сопровождаются выраженным снижением световой и контрастно-цветовой чувствительности, то выявление их снижения при исключении других причин, влияющих на состояние световой чувствительности, может быть маркером, свидетельствующим об уменьшении кровотока в микроциркуляторном русле до уровней, недостаточных для удовлетворения метаболических потребностей сетчатки и других нейронных структур зрительной системы [7, 10, 27].

В последние годы появляются достижения в области визуализации сетчатки и компьютерного анализа программного обеспечения, которые позволили объективной и точной оценке сосудистого калибра сетчатки, в то время как в связи с последними эпидемиологическими исследованиями были признаны несколько других сосудистых функций сетчатки, таких как соотношение длины к диаметру сосудов и соотношение от стены до люмена, которые также могут быть связаны с гипертонией. Кроме того, недавние генетические исследования дают некоторое представление о сосудистых патофизиологических процессах, соотнося новые хромосомные локусы с гипертоническими признаками ретинопатии. При оценка гипертонической ретинопатии, признаки могут передать дополнительную прогностическую информацию о риске повреждения конечных органов и могут предупредить для срочного системного лечения, или профилактической системной терапии. Дальнейшее развитие сосудистой визуализации сетчатки и компьютеризированной системы может стать важным инструментом для улучшения диагностики, прогноза и управления гипертонией в клинической практике.

Немецкие ученые Milioti G, Langenbucher A. (2017) представляют результаты влияния морфометрических и функциональных изменений на амплитуду глазного импульса (OPA) при нормальной глаукоме напряжения (NTG), первичной глаукоме с открытым углом (POAG), псевдоэксфолиациальной глаукоме (PEX) и глазной гипертензии (OHT). Это перспективное исследование включало 172 пациентов с явной глаукомой и OHT. Все пациенты были обследованы с динамической тонометрией контура (DCT), аппланатной тонометрией Goldmann (GAT), томографией сетчатки Гейдельберга II (HRT) и анализом поля зрения Octopus (программа 30II). Для определения потенциальных детерминантов ОПА был определен обобщенный анализ линейной модели (GLM). В качестве оценки эффекта включили пол в качестве фактора и внутриглазного давления (измеряется DCT (IOP), область зрительного диска, зону чашки, среднее отклонение (MD), центральную толщину роговицы (CCT), соотношение чашки диска (CDR) и возраст пациента. Средний OPA был ниже у пациентов с NTG, чем в других группах. В обобщенной линейной модели во всем населении более крупная ОПА была связана с более крупным ИОП и женским полом. В группе NTG не определили размеры эффектов, в то время как в группе OHT IOP (измеряется DCT) и MD, в группе POAG IOP (измеряется DCT) и гендерной проблематике, а в группе PEX MD и пол показали положительное влияние на амплитуду глазного импульса. В этом исследовании ученые показали, что в группе NTG ни демографические, ни морфологические или функциональные факторы не влияют на OPA. Однако в группах OHT и POAG OPA была под влиянием IOP (измеряется DCT), в

группе ОНТ и PEX - MD, а также групп POAG и PEX по признаку пола [4, 9, 35].

Мошетова Л. И др. (2018) рассматривает возможности диагностики клинико-морфологических проявлений гипертонической ангиоретинопатии. Гипертоническая ангиоретинопатия выявляется в 40% случаев артериальной гипертензии (АГ). Для ранней диагностики ретинопатии при АГ важен анализ патоморфологических, клинических, морфологических данных (по результатам оптической когерентной томографии), а также данных о кровотоке в центральной артерии сетчатки и светочувствительности сетчатки [12].

Исследование глазного дна позволяет выявить нарушения в виде извитости и расширения сосудов, отека диска зрительного нерва, органических изменений сетчатки, кровоизлияний, формирования экссудата, появления пигментных включений и многое другое. Все эти изменения со стороны глазного дна позволяют уточнить или дифференцировать патологические состояния. Существуют различные варианты офтальмоскопической картины, ассоциированные с сердечно-сосудистыми заболеваниями и возникновением осложнений. Так, например, установлена взаимосвязь между сужением артерий и расширением вен с риском возникновения ишемической болезни сердца и смертельных сердечно-сосудистых заболеваний и роль изменений на глазном дне в стратификации кардиоваскулярного риска [3, 10, 13, 19, 29].

В последнее десятилетие в мировую клиническую офтальмологическую практику активно внедряется метод оптической когерентной томографической ангиографии (ОКТА), что способствует расширению представлений о состоянии фовеальной аваскулярной зоны и хориоидеи у здоровых лиц, а также при различных патологиях сетчатки [21, 26, 29, 31, 33]. Благодаря повышению доступности данного метода, появились немногочисленные сведения о динамике состояния фовеальной аваскулярной зоны и хориоидеи при неосложненной эссенциальной артериальной гипертензии. Обнаружено, что помере формирования и прогрессирования гипертонической болезни имеется чёткая тенденция к расширению площади фовеальной аваскулярной зоны и увеличению субфовеальной толщины хориоидеи [11, 15, 20, 23, 27, 30, 32].

Появление оптической когерентной томографии (ОКТ) позволило предложить новую классификацию ГР с выделением легкой, умеренной, злокачественной без субретинального отека и злокачественной с субретинальным отеком. Авторы полагают, что установленные на основе ОКТ уровни ретинопатии лучше соотносятся с максимально корригированной остротой зрения в отличие от классификации KWB. Так как сетчатка представляет собой самую доступную структуру для изучения и визуализации микрососудистого русла организма, появление программных пакетов распознавания сосудов сетчатки, точное измерение диаметра сосуда, его извитость формируют новый поток данных, требующих надежной интерпретации, поскольку сетчатка может иметь высокий прогностический потенциал в части оценки рисков ССЗ. Однако прогностическое значение оценки ГР у пациентов с АГ было подвергнуто сомнению. На основании этого Европейское общество артериальной гипертензии (ESH) и Европейское общество кардиологов (ESC) в 2013 г. ставили под сомнение способности градирования 1-й и 2-й стадий ГР (по классификации KWB), так как возникала проблема внешней и внутренней воспроизводимости их оценки офтальмологами. В пересмотренной в 2018 г. редакции рекомендаций ESH/ESC по менеджменту АГ выявление ГР остается одним из главных диагностических критериев поражения органов-мишеней и указывает на прогноз [13, 17, 18, 20, 23, 25, 28, 33]

Интересное сообщение британских ученых, целью работы которых было исследование изменений макулярной перфузии с помощью ОСТ-ангиографии (ОСТ-А) после незамысловатой факоэмулификации [25, 28, 30, 32] ОСТ-ангиография была выполнена до операции по удалению катаракты, через 1 неделю, 1 месяц и 3 месяца после операции записи поверхностного сосудистого комплекса (SVC), нервно-сосудистого слоя сосудистого сплетения (NFLVP), поверхностного сосудистого сплетения (SVP), глубокой сосудистой системы (DVC), промежуточного капиллярного сплетения (ICP) и глубокого капиллярного сплетения (DCP), а также крупных хороидных кровеносных сосудов и хоровидных сосудов. Были проанализированы площадь эксплантов (EA), площадь сосудов (VA), процентная площадь сосудов (VPA), общее количество развязок (TNJ), плотность соединений (JD), общая длина сосудов (TVL), средняя длина сосудов (AVL), общее количество конечных точек (TNEP) и средняя лакунарность (ML) во всех слоях. Значительные изменения сосудистых параметров у 55 глаз 55 пациентов в основном достигли плато через неделю после операции и оставались стабильными до 3 мес. после операции, происходящие во всех слоях сетчатки, но не в сосудистой и СС. Наибольший рост в VPA (22,79%), TVL (16,71%), AVL (166,71%) и JD (29.49%) был в SVC. Напротив, наибольшее изменение ML (53,41%) появился в DVC. Это первое исследование ОСТ-А, демонстрирующее перфузионые изменения в макуле после факоэмулизации из-за функциональной гиперемии. Исследование отслеживало сосудистые параметры кровеносных

сосудов сетчатки через NFLVP, SVP, SVC, ICP, DCP, DVC, а также CC и большие, и средние хороидные кровеносные сосуды, показывая, что незамысловатая факоэмульгация значительно улучшила макулярную гемодинамику. Авторы предполагают, что эффект вызван повышенной интенсивностью света стимуляции сетчатки после удаления катаракты. Соответственно, факоэмулизация у пожилого населения может иметь выгодную особенность в дополнение к восстановлению остроты зрения.

Неперфузия тканей сетчатки из-за артериальной окклюзии неизбежно приводит к в основном необратимым повреждениям сетчатки. До сегодняшнего дня не существует основанного на фактических данных лечения. Введение 100% кислорода при высоком атмосферном давлении вызывает повышенную соляность кислорода в крови, что помогает ткани сетчатки выжить через диффузию в случае окклюзии артерии до того, как произойдет реанимация сосудов. Таким образом, цель исследования авторов [21, 23, 27, 29, 30, 34] заключалась в том, чтобы сравнить визуальный результат у пациентов обструкцией ветви артерии сетчатки лечением гипербарическим кислородом по сравнению с пациентами, лечения которым проведено только гемодилюцией. Пациенты с диагнозом неатеритической артерией сетчатки артерии (BRAO) лечили с помощью гипербарической кислородной терапии в период с 1997 по 2017 год. Критериями исключения были окклюзия центральной артерии сетчатки, наличие цилиоретинальной артерии и артеритные случаи. Контрольная группа была сопоставима на основе остроты зрения (VA) при поступлении, возрасте и задержке между симптомами и началом клинической помощи. Обе группы содержали по 14 пациентов. Первоначальная острота зрения соответствует (HBO) группе гипербарического лечения кислородом составила 0,18 ± 0,19 и 0,23 ± 0,19 в контрольной группе. Окончательная острота зрения при разряде составила 0,69 ± 0,29 в группе кислорода и 0,32 ± 0,23 в контрольной группе. Пациенты, лечения HBO, имели значительное увеличение зрения по сравнению с контрольной группой. Наиболее распространенными сопутствующими заболеваниями были артериальная гипертензия и сосудистый склероз. Лечение HBO, как представляется, благотворно влияет на визуальный результат у пациентов с окклюзией артерии сетчатки. Лечение HBO может быть спасательной терапии на ранней стадии BRAO, особенно для времени потенциальной reperfusion. Однако для проверки этого предположения необходимы дальнейшие, перспективные рандомизированные клинические испытания.

В связи с внедрением новых методов визуализации, таких как оптическая когерентная томография в режиме ангиографии (OKTA), появилась возможность оценки как структурных изменений ретинального и хориоидального интерфейса при фотокоагуляции различной длиной волны, так и ее влиянии на микроциркуляторное русло и функциональный результат в целом, что и определило цель представленных данных исследования авторов из Иркутска Борисова А.В., Щуко А.Г., Акуленко М.В., Букина В.В.(2016). Оценка результатов исследование проводилось до лечения, на следующий день, через 1 и 3 мес. после лечения. Всем пациентам была проведена лазеркоагуляция, начиная от сосудистых аркад до крайней периферии сетчатки. При лазеркоагуляции в режиме одиночных импульсов за 2 сеанса наносилось 1800 коагулятов меткой 200 мкм, экспозиция 0,1 секунды, мощность излучения – от 150 до 200 мВт, расстояние между коагулятами составило 1 диаметр коагулята. При использовании паттерн-технологии такое же количество коагулятов наносилось за один сеанс, но при этом мощность излучения составляла от 150 до 300 мВт, а экспозиция – 0,02 секунды. оценка структурных изменений сетчатки и ее функциональной активности выявила наименьшее повреждающее действие на ретинальную ткань лазеркоагуляции с длиной волны 577 нм в режиме паттерн. Реализация клинического эффекта заключается в формировании хориоретинального рубца без структурного повреждения РПЭ и слоя хориокапилляров, ширина коагулята практически не превышает диаметр пятна. При этом отмечено эффективное воздействие на зоны ретинальной ишемии, что подтверждается данными OKTA. В отличие от других лазерных технологий паттерн-коагуляция позволяет сохранить на исходном уровне не только остроту зрения, но и светочувствительность периферических отделов сетчатки.

Таким образом, представлены современные литературные научные данные, в которых рассматривается решение проблемы диагностики и лечения изменений сетчатки при артериальной гипертензии учеными разных стран мира. Главной профилактикой нарушений сетчатки при гипертонической болезни является нормализация системного артериального давления, а значит и профилактика самой гипертонии. Для этого важно выявить артериальную гипертонию в наиболее ранние сроки, когда еще патологические изменения не успели затронуть органы-мишени, в том числе и орган зрения.

Литература:

1. Барсуков А.В., Щербакова К.А., Мальцев Д.С., Бурнашева М.А., Куликов А.Н. Взаимосвязь показателей состояния сетчатки с другими органными изменениями при неосложненной

гипертонической болезни //Артериальная гипертензия. 2020. Т. 26. № 4. С. 410-420.
2. Белый Ю.А., Терещенко А.В., Тещин В.В., Башук В.В. Ультразвуковые критерии течения тромбоза центральной вены сетчатки //Кубанский научный медицинский вестник. 2011. № 1 (124). С. 48-51.
3. Борисова А.В., Щуко А.Г., Акуленко М.В., Букина В.В. Оценка структурно-функциональных изменений сетчатки при лечении диабетической ретинопатии с использованием различных лазерных технологий// XI Всероссийская научная конференция молодых ученых «Актуальные проблемы офтальмологии».-2016.-С.27-31
4. Гаврилова Н.А., Иойлева Е.Э., Гаджиева Н.С., Тищенко О.Е., Кутровская Н.Ю., Кузьмина А.В., Зиновьева А.В. Диагностические возможности оптической когерентной томографии сетчатки при компрессии в хиазмально-селлярной области //Офтальмология. 2020. Т. 17. № 1. С. 5-12.
5. Даниленко О.А., Маркова Е.В. Изучение антиагрегационной активности сосудистой стенки у больных артериальной гипертонией, перенесших окклюзионные поражения сосудов сетчатки и зрительного нерва //Медицинский вестник Башкортостана. 2017. Т. 12. № 2 (68). С. 61-63.
6. Диреев А.О., Мунц И.В., Кулешова О.Н., Маздорова Е.В., Рябиков А.Н., Малютина С.К. Патологические изменения сетчатки глаза при сердечно-сосудистых заболеваниях и сахарном диабете //Атеросклероз. 2020. Т. 16. № 2. - С. 49-62.
7. Задионченко В.С., Адашева Т.В., Шамшинова А.М., Аракелян М.А. Глаз-зеркало сердечно-сосудистой патологии. взаимосвязь функционального состояния сетчатки и тяжести течения артериальной гипертонии//Рациональная фармакотерапия в кардиологии. 2011. Т. 7. № 2. С. 185-192.
8. Карл Э. Глаукома и артериальная гипертония //Российский офтальмологический журнал. -2016. Т. 9. № 1. - С. 105-111.
9. Кубарко А.И., Бур Е.А., Кубарко Ю.А., Авдей Л.Л. Состояние сосудов сетчатки, световой чувствительности зрительной системы и их связь со структурными изменениями в головном мозге у пациентов с артериальной гипертензией.// Неотложная кардиология и кардиоваскулярные риски, 2017, Т. 1, № 1, С. 89-98.
10.Махкамова Д.К. Этиопатогенез развития глазного ишемического синдрома //Вестник офтальмологии. 2017. Т. 133. № 2. С. 120-124.
11.Мидленко Т.А., Возженников А.Ю. Гипертоническое ремоделирование центральной артерии сетчатки у больных артериальной гипертензией 1-2 степени //Современные проблемы науки и образования. 2014. № 6. С. 1168.
12.Мошетова Л.К., Воробьева И.В., Дгебуадзе А. Нарушение глазного кровотока при артериальной гипертензии. системные и локальные изменения //Таврический медико-биологический вестник. 2018. Т. 21. № 3. С. 186-193.
13.Мунц И.В., Малютина С.К., Гусаревич О.Г., Шапкина М.Ю., Рябиков А.Н. Изменения глазного дна и сердечно-сосудистые заболевания //Атеросклероз. 2017. Т. 13. № 1. С. 29-34.
14.Пономарева М.Н., Кляшев С.М., Кляшева Ю.М. и др. Тромбоз центральной вены сетчатки ассоциированный с патологией сердечно-сосудистой и кроветворной систем //Уральский медицинский журнал. 2019. № 9 (177). С. 67-72.
15.Хохлова Д. Ю., Дроздова Е. А. Анализ системных факторов риска у пациентов с окклюзией вен сетчатки // Медицинский вестник Башкортостана. 2014. №2. –С.18-21
16.Шелковникова Т.В., Тахчиди Х.П., Вавин Г.В., Баркова Н.Ю., Шишлянникова Н.Ю. Комплексное лечение макулярного отека у пациентов с окклюзией вен сетчатки и нарушениями в системе гемостаза // РМЖ. Клиническая офтальмология. 2018. №4. С.203-208
17.Щербакова, К.А. Гипертоническая ангиопатия сетчатки как орган-мишень и маркер сердечно-сосудистого риска / К.А. Щербакова, М.В. Ясеновец, А.В. Барсуков // Врач. – 2018. – № 10. – С.18-21.
18.Arriozola-Rodriguez K.J., Serna-Ojeda J.C., Martinez-hernandez V.A., Rodriguez-Loaiza J.L. Hypertensive Retinopathy as the First Manifestation of Advanced Renal Disease in a Young Patient: Report of a Case Case Reports in Ophthalmology. 2015;6(3):415–419.
19.Bertelli P.M., Pedrini E., Guduric-Fuchs J., Peixoto E., Pathak V., Stitt A.W., Medina R.J. Vascular regeneration for ischemic retinopathies: Hope from cell therapies. //Curr. Eye Res. 2020; 45 (3): 372–384.
20.Callizo J., Feltgen N., Pantenburg S., Wolf A., Neubauer A.S., Jurklies B., Wachter R., Schmoor C., Schumacher M., Junker B., Pielen A. Cardiovascular risk factors in central retinal artery occlusion: results of a prospective and standardized medical examination. //Ophthalmology. 2015; 122 (9): 1881–1888.
21.Călugăru D, Călugăru M, Ţălu Ş. Bevacizumab in the treatment of acute central/hemicentral retinal vein occlusions. //Rom J Ophthalmol. 2016 Jul-Sep;60(3):145-152
22.Chandra A., Seidelmann S.B., Claggett B.L., Klein B.E., Klein R., Shah A.M., Solomon S.D. The association of retinal vessel calibres with heart failure and longterm alterations in cardiac structure and function: the Atherosclerosis Risk in Communities

(ARIC) Study. //Eur. J. Heart Failure. 2019; 21 (10): 1207–1215.
23.Cousins CC, Pan BX, Chou JC, Shen LQ, Gordon MO, Kass MA, Ritch R, Pasquale LR.Densitometric Profiles of Optic Disc Hemorrhages in the Ocular Hypertension Treatment Study.//Am J Ophthalmol. - 2020 -Sep;217:10-19
24.Donati S; Maresca AM; Cattaneo J; Grossi A; Mazzola M Optical coherence tomography angiography and arterial hypertension: A role in identifying subclinical microvascular damage?// European journal of ophthalmology.- 2021 Jan; Vol. 31 (1), pp. 158-165;
25.Harjasouliha A, Raiji V, Garcia Gonzalez JM. Review of hypertensive retinopathy. //Dis Mon. 2017;63:63–9.
26.Hosari S, Hohberger B, Theelke L, Sari H, Lucio M, Mardin CY. OCT Angiography: Measurement of Retinal Macular Microvasculature with Spectralis II OCT Angiography - Reliability and Reproducibility.//Ophthalmologica. 2020;243(1):75-84.
27.Križanović A, Bjeloš M, Bušić M, Elabjer BK, Rak B, Vukojević N. Macular perfusion analysed by optical coherence tomography angiography after uncomplicated phacoemulsification: benefits beyond restoring vision. //BMC Ophthalmol. 2021 Feb 5;21(1):71.
28.Lee WH, Park JH, Won Y, Lee MW, Shin YI, Jo YJ, Kim JY. Retinal Microvascular Change in Hypertension as measured by Optical Coherence Tomography Angiography. //Sci Rep. 2019 Jan 17;9(1):156
29.Meyer ML; Klein BE; Klein R; Palta P Central arterial stiffness and retinal vessel calibers: the Atherosclerosis Risk in Communities Study-Neurocognitive Study. // Journal of hypertension.- 2020 Feb; Vol. 38 (2), pp. 266-273
30.Milioti G, Langenbucher A, Seitz B, Löw U. Der Einfluss von morphologischen und funktionellen Parametern auf die okuläre Pulsamplitude: eine Analyse bei verschiedenen Glaukomformen und okulärer Hypertension [Effect of Morphological and Functional Parameters on Ocular Pulse Amplitudes: An Analysis in Ocular Hypertension and Different Types of Glaucoma]. //Klin Monbl Augenheilkd. 2017 Feb;234(2):223-230.
31.Pascual-Prieto J; Burgos-Blasco B; Utility of optical coherence tomography angiography in detecting vascular retinal damage caused by arterial hypertension.// European journal of ophthalmology.- 2020 May; Vol. 30 (3), pp. 579-585;
32.Pesin N, Mandelcorn ED, Felfeli T, Ogilvie RI, Brent MH. The role of occult hypertension in retinal vein occlusions and diabetic retinopathy.//Can J Ophthalmol. 2017 Apr;52(2):225-228
33.Pilotto E, Leonardi F, Stefanon G, Longhin E, Torresin T, Deganello D, et al. Early retinal and choroidal OCT and OCT angiography signs of inflammation after uncomplicated cataract surgery. //Br J Ophthalmol. 2019;103:1001–7.
34.Santana-Garrido Á, Reyes-Goya C, Pérez-Camino MC, André H, Mate A, Vázquez CM. Retinoprotective Effect of Wild Olive (Acebuche) Oil-Enriched Diet against Ocular Oxidative Stress Induced by Arterial Hypertension.// Antioxidants (Basel). 2020 Sep 18;9(9):885
35.Wagner S.K., Fu D.J., Faes L., Liu X., Huemer J., Khalid H., Ferraz D., Korot E., Kelly C., Balaskas K., Denniston A. K., Keane P. A. Insights into systemic disease through retinal imaging-based oculomics. //Translat. Vision Sci. & Technol. 2020; 9 (2): 6–6.

МУЛЬТИКОМПОНЕНТНЫЙ ПОДХОД К ДИАГНОСТИКЕ ИЗМЕНЕНИЙ СЕТЧАТКИ ПРИ АРТЕРИАЛЬНОЙ ГИПЕРТЕНЗИИ

Жалалова Д.З., Махкамова Д.К.

Резюме. *В данной статье представлены современные литературные данные, в которых рассматривается решение проблемы диагностики изменений сетчатки при артериальной гипертензии (АГ) учеными разных стран мира. Главной профилактикой нарушений сетчатки при АГ является нормализация системного артериального давления, а значит и профилактика гипертонической болезни. Для этого важно выявить артериальную гипертензию в наиболее ранние сроки, когда еще патологические изменения не затронули органы-мишени, в том числе и орган зрения.*

Ключевые слова: *артериальная гипертензия, сетчатка глаза, диагностика, лечение, профилактика.*