

ТЕХНИЧЕСКИЕ, КЛИНИЧЕСКИЕ И ПРОГНОСТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ГИПЕРТЕНЗИВНОЙ РЕТИНОПАТИИ

Доценко Н. Я., Боев С. С., Герасименко Л. В., Шехунова И. А.

Запорожская медицинская академия последипломного образования Министерства здравоохранения Украины, Запорожье, Украина

Изменения подходов к ведению пациентов с артериальной гипертензией, отраженные в рекомендациях международного уровня, касающиеся в том числе и диагностики, определения сердечно-сосудистого риска, потребовало вновь вернуться к вопросу о месте фундоскопии в рутинной клинической практике. В последних исследованиях уточнена распространенность разных вариантов ретинопатии с использованием новых, высокоточных инструментов. Большое число работ посвящено изучению прогностической роли фундоскопии, и здесь мнение исследователей однозначно: обнаружение признаков начальных стадий ретинопатии слабо влияет на ведение пациентов. Следует согласиться с мнением экспертов европейского кардиологического общества, что проведение фундоскопии в основном показано у пациентов с трудно контролируемой или резистентной артериальной гипертензией, но не рекомендуется у лиц с мягкой и умеренной гипертензией, не страдающих диабетом, за исключением молодых пациентов.

Ключевые слова: фундоскопия, гипертензивная ретинопатия, артериальная гипертензия.

Для цитирования: Технические, клинические и прогностические аспекты гипертензивной ретинопатии / Н. Я. Доценко, С. С. Боев, Л. В. Герасименко, И. А. Шехунова // Журнал Гродненского государственного медицинского университета. 2020. Т. 18, № 5. С. 624-631. <http://dx.doi.org/10.25298/2221-8785-2020-18-5-624-631>.

Актуальность

Ретинопатия – поражение сетчатой оболочки глазного яблока любого происхождения. Фундоскопия (ретиноскопия) – метод исследования, с помощью которого изучается состояние глазного дна на предмет поражения сосудов, кровоснабжающих сетчатку.

Давно признано, что глазное дно – наиболее доступное место в организме, исследование которого позволяет напрямую исследовать микроциркуляторное русло. Именно этот факт стал основой рекомендаций европейского общества кардиологов по применению фундоскопии при артериальной гипертензии (АГ) [1]. Доказательства в поддержку данных рекомендаций базируются на исследованиях XX века, однако в настоящее время изменились подходы к диагностике АГ и ведению пациентов с этой патологией [2, 3]. При этом в рутинной клинической практике нередко используются стандарты диагностики, которые рекомендовались в прошлом, и на сегодня не имеют достаточной доказательной базы. Именно это положение побудило нас еще раз вернуться к вопросу выявления, значимости и клинического применения наблюдаемых изменений сосудов глазного дна, связанных с АГ.

Распространенность ретинопатии. Наиболее часто ретинопатия обнаруживается у пациентов с сахарным диабетом (СД) и АГ, реже – при ревматологических заболеваниях, некоторых других состояниях, а также у практически здоровых лиц. Признаки минимально или слабо выраженной ретинопатии встречаются у лиц без СД в 5,4-6,0-7,7% случаев, достигая у лиц старше 67 лет 10,7% [4, 5, 6, 7].

У пациентов с АГ в современных руководствах гипертоническая ретинопатия (ГР) рассматривается с двух позиций – как признак поражения органа-мишени – сосудов, и как прогности-

ческий критерий неблагоприятного течения АГ [1, 8]. Ряд авторов «сосудистую дисфункцию» при АГ рассматривают как ранний признак атеросклероза с повышенным сердечно-сосудистым риском [5, 9].

Среди пациентов с впервые диагностированной АГ распространенность изолированной ГР достигает 31%, при длительно текущей АГ – 66,3-75,95% (степень ГР 1 – 33,6-37%; степень 2 – 32,7-42%) [10, 11, 12, 13]. Риск развития ретинопатии при АГ в наибольшей степени определяется длительностью АГ, а также статусом табакокурения, отягощенной наследственностью по АГ, уровнем АД [14].

В настоящее время развитие ретинопатии болезни сетчатки связывают с активацией ренин-ангиотензиновой системы [15].

Патофизиологические стадии развития ГР [16]: первоначально в ответ на длительное повышение АД наблюдается спазм сосудов с повышением тонуса артериол (генерализованное сужение артериол). В дальнейшем происходит утолщение интимы с более выраженным очаговым и/или генерализованным сужением артериол, изменением артериолярного и веноулярного перекреста, изменением рефлекса на свет. В последующем развивается некроз гладких мышц и эндотелиальных клеток сосудов, экссудация крови и липидов, ишемия сетчатки с развитием микроаневризм, кровоизлияний, твердых экссудатов и «пятен ваты». В это время может произойти отек диска зрительного нерва. Однако при эффективной антигипертензивной терапии такая патология встречается редко. Напротив, у пациентов с АГ в настоящее время нередко макрокровоизлияния и окклюзия ветвей вены. Стадии ГР могут быть непоследовательными. Признаки экссудативной стадии ГР неспецифичны, наблюдаются при СД и других заболеваниях.

Классификация. Единой классификации ГР, принятой во всем мире, нет. Судя по публикациям, наиболее популярной остается классификация Keith, Wagener и Baker (KWB) [17] (табл. 1).

Таблица 1. – Классификация гипертензивной ангиоретинопатии Keith, Wagener, Baker
Table 1. – Classification of hypertensive angioretinopathy by Keith, Wagener, Baker

Степень	Артериолы		Кровоизлияния	Экссудаты	Отек соска зрительного нерва
	Сужение (отношение ширины артериол и вен)	Фокальный спазм			
Норма	3:4	1:1	-	-	-
I степень	1:2	1:1	-	-	-
II степень	1:3	2:3	-	-	-
III степень	1:4	1:3	+	+	-
IV степень	Тонкие фиброзные нити	Облитерация дистальных отделов	+	+	+

Недостатками данной классификации является сложность разделения признаков 1 и 2 степени ГР [18]. Для преодоления ограничений классификации KWB предложены упрощенные градации ГР на основе трех степеней [19]. Показано [20], что упрощенная классификация, например Mitchell-Wong, в которой 1 и 2 степени KWB объединены в одну, при оценке фотографий глазного дна двумя независимыми экспертами демонстрируют сходные результаты. Однако авторы считают, что в клинической практике может быть предпочтительнее классификации KWB по причине ее большей простоты.

Методы исследования глазного дна. Прямая фундоскопия наиболее широко применяется в рутинной клинической практике, однако она признается недостаточно точной и надежной у лиц с умеренной АГ, с высокой вариабельностью результатов у одних и тех же лиц (20-42%) и данными разных исследователей (10-33%) [21]. С конца XX века было признано, что научные исследования ГР должны базироваться как минимум на оценке оцифрованных фотографий, при которой коэффициент внутриклассовой корреляции составляет 0,80-0,99.

В настоящее время внедрены новые высокоточные технологии исследования глазного дна – флуоресцентная ангиография, сканирующая лазерная доплеровская флоуметрия и пр., однако они в основном применяются в научных исследованиях [9, 22].

Параллелизм изменений сосудов глазного дна и других регионов. Ретинальное кровообращение тесно связано с церебральным, что позволяет предположить, что процессы поражения рети-

нальных сосудов могут отличаться от таковых в других регионах. Большая часть исследователей считают, что нарушения кровообращения на глазном дне и в других регионах (например, в коже, сердце, подкожной клетчатке, ногтевом ложе) в целом протекают параллельно [22, 23, 24].

Однако специально спланированные исследования не всегда это подтверждают. Так, Chung-Hsing Chang и др. [25] показали, что нарушения кожной микроциркуляции обнаруживаются у пациентов с СД с ретинопатией и без нее. При этом авторы делают вывод, что большая часть показателей микроциркуляции кожи коррелировала с тяжестью ретинопатии у данных пациентов.

Показано, что у пациентов со склеродермией при капилляроскопии изменения сетчатки могут различаться по качеству от изменений капилляров ногтевого ложа [26].

О. Arend и др. [27] продемонстрировали, что наличие сопутствующей АГ при СД не приводит к большему поражению макулярных сосудов, чем СД без АГ. Авторы это объясняют тем, что большинству пациентов проводилась антигипертензивная терапия.

Прогностическое значение ГР. В целом мнения исследователей в данном вопросе совпадают. Следует считать, что «черту» в этом вопросе подводит исследование [19]. Авторы провели анализ популяционных исследований, обобщили известные данные, представленные в таблице 2.

Таблица 2. – Классификация гипертонической ретинопатии на основе популяционных исследований (адаптировано Wong T.Y. и др. [19])

Table 2. – Population-based classification of hypertensive retinopathy (adapted by Wong T.Y. et al. [19])

Тяжесть ретинопатии	Ретинальные признаки	Системные ассоциации
Мягкая	Генерализованное и фокальное сужение артериол, синдром артериовенозного перекреста (с-м Салюкс), непрозрачность артериальной стенки («с-м медной проволоки») или комбинация этих признаков	Умеренная связь с риском клинического инсульта, субклинического инсульта, ИБС и смертью
Умеренная	Геморрагии (в виде пятна, точки или пламени), микроаневризмы, ватообразные очаги, твердый экссудат или сочетание этих признаков	Сильная связь с риском клинического и субклинического инсульта, когнитивным дефицитом и смертью от сердечно-сосудистых причин
Злокачественная	Признаки умеренной ретинопатии плюс отек диска зрительного нерва	Сильная связь со смертью

Исследования последних лет подтверждают выводы T.Y. Wong, P. Mitchell. Так, не обнаружено различий между 1 и 2 стадиями ГР в отношении поражения органов-мишеней с учетом скорости пульсовой волны, гипертрофии левого желудочка (ГЛЖ) и наличия бляшек сонных артерий. Не обнаружено также зависимости выраженности ГР от пола, индекса массы тела, рутинных биохимических тестов и сопутствующих заболеваний [11, 20].

Признаки легкой ГР не коррелируют с какими-либо маркерами поражения органов, обусловленного гипертензией (ПООГ) после поправки на возраст, семейный анамнез ишемической болезни сердца, индекса массы тела, гипотензивное лечение и лечение статинами [20].

При этом следует считать установленной взаимосвязь ГР и болезни мелких сосудов (мозга). Так, выявлена взаимосвязь ГР с развитием и прогрессированием лейкоареоза (ЛА), что может предсказывать развитие лакунарных инфарктов [28]. ГР является независимым фактором риска развития ЛА, и этот риск значительно увеличивается с возрастом, при наличии ишемической болезни сердца, бляшки в сонной артерии или АГ [29]. Лица со 2-3 степенью ГР по КWB имеют почти в четыре раза чаще подкорковое повреждение, связанное с заболеваниями сосудов головного мозга, чем те, у кого нет ГР или имеется ГР 1 степени [13]. Ретинопатия 3-4 степени демонстрирует значительную связь с увеличением левого предсердия, ГЛЖ и снижением фракции выброса левого желудочка при эхокардиографии, а также с сердечной недостаточностью [30].

Обнаружение признаков ГР у людей без АГ (генерализованное и очаговое сужение артериол сетчатки) предполагает, что эти признаки могут быть маркерами «предгипертензии», указывать на промежуточные патологические изменения на пути к сердечно-сосудистому заболеванию [5, 19].

Временные параллели развития ГР и поражений других органов-мишеней. Признаки ПООГ могут обнаруживаться и у относительно здоровых лиц, однако у пациентов с АГ их число существенно больше [31]. Признано, что ГР является наиболее распространенным и рано обнаруживаемым ПООГ. Например, по данным нидерландского исследования, ПООГ было выявлено у 44% пациентов с АГ, направленных в клинику гипертонии. При этом изолированная ГР выявлена у 31% пациентов, ГЛЖ у 15%, микроальбуминурия – 11% [10]. Признаки ГЛЖ практически отсутствовали у пациентов без ГР и редко встречались при ГР 1-2 степени [30]. Признаки ГР 4 степени (отек зрительного нерва) в настоящее время встречается редко, что связывают с эффективной антигипертензивной терапией [16].

Признано, что признаки ГР тесно связаны с длительностью и степенью АД, но непоследовательно связаны с уровнем холестерина и другими традиционными факторами сердечно-сосудистого риска. [14].

В 2017 г. опубликованы результаты серьезного Швейцарского когортного исследования [32], в котором изучалась частота развития ПООГ в зависимости от систолического и диастолического офисного АД (САД, ДАД). Это исследование включало 1004 пациентов, проводилось в 2006-2013 гг. Симптомное ПООГ определялось как перенесенные инсульт/ТИА, инфаркт миокарда, наличие ишемической болезни сердца, реваскуляризации, сердечной недостаточности, заболевания периферических артерий, скорость клубочковой фильтрации <30 мл/мин и ретинопатии. Бессимптомное ПООГ определяли как наличие ГЛЖ, хронической болезни почек с СКФ 30-60 мл/мин, микроальбуминурии, уровень глюкозы >6,9 ммоль/л или стеноз сонной артерии. В начале исследования 49% пациентов не имели ПООГ, 30% – бессимптомное течение и 21% – симптомное. За время наблюдения у 32 пациентов развилось новое симптоматическое ПООГ. Авторы установили, что более низкое ДАД связано с увеличением числа ПООГ. Кроме того, у пациентов, у которых развилось симптомное ПООГ, был более низкий уровень холестерина ЛПВП, более высокий уровень креатинина и более низкое ДАД в начале исследования по сравнению с аналогичными показателями у пациентов без ПООГ или с бессимптомным течением. Вывод исследования: низкое ДАД является предиктором ПООГ.

Результаты суточного мониторинга АД (СМАД) в отношении ГР противоречивы. Так, Tatiana Duartea и соавторы [33] показали, что распространенность и тяжесть ГР связаны с более высоким ночным систолическим АД. Авторы не отметили связи между ночным профилем АД и наличием ГР. В то же время В. Karadag и др. [34] показали, что ночной профиль АД non-dipping связан с повышенным риском ГР и обнаружением микроальбуминурии. Такое положение мы можем объяснить низкой воспроизводимостью СМАД [35].

Фундоскопия в рутинной клинической практике. Большинство авторов отрицают необходимость широкого применения данного исследования при АГ, аргументируя это минимальным прогностическим значением ГР 1-2 степени [20, 30, 36]. В своем исследовании [37] авторы на основании анализа дополнительной ценности фундоскопии в рутинном ведении пациентов с АГ по базам данным Medline, Embase и Кокрановских исследований, начиная с 1990 г., установили, что оценка микрососудистых изменений в сетчатке ограничена большими различиями между наблюдателями. Положительные и отрицательные прогностические значения для связи между отдельными признаками ГР и АД были низкими (47-72% и 32-67%, соответственно). Связи между микрососудистыми изменениями сетчатки и сердечно-сосудистым риском были непоследовательными, за исключением ГР и инсульта. Повышенный риск инсульта, однако, также имел место у нормотензивных людей с ретинопатией. Основной вывод данной работы: отсутствуют данные о том, что рутинная фун-

доскопия имеет дополнительную ценность при ведении пациентов с АГ.

Высказывается такое предположение: обнаружение у пациента с «пограничной» АГ признаков ГР позволяет выбрать более агрессивную стратегию лечения, при этом число пациентов, которым назначалась медикаментозная терапия, увеличивалось с 3 до 14% [10, 38].

Эксперты европейского общества кардиологов по-прежнему наличие признаков ГР относят к критериям ПООМ – сосудов [1, 39]. Однако среди факторов, определяющих сердечно-сосудистый риск у пациентов с АГ, предлагается использовать только признаки выраженной ГР – с экссудатами и геморрагиями, отек зрительного нерва. Такой же подход рекомендуется и для подтверждения диагноза АГ.

Практические рекомендации в отношении проведения ретиноскопии звучат довольно «скромно»:

- Исследование сетчатки целесообразно у пациентов с трудно контролируемой или резистентной АГ, для обнаружения кровоизлияний, экссудатов и отека соска зрительного нерва, которые сопровождаются повышением сердечно-сосудистого риска (II С).

- Исследование сетчатки не рекомендуется пациентам с мягкой и умеренной АГ, не страдающим СД, за исключением молодых пациентов (III С).

Лечение ГР предлагается только одно – контроль АД. Антигипертензивное лечение приводит к уменьшению признаков ГР, например, артериолярного сужения и разрежения [40]. При этом допускается, что улучшение микрососудистой структуры может способствовать положительному эффекту антигипертензивного лечения при АГ.

Имеются доказательства, что обнаружение признаков ретинопатии у практически здоровых лиц свидетельствует о повышенном риске атеросклероз-ассоциированных заболеваний, СД. Од-

нако в настоящее время разработаны и широко применяются разные шкалы, предназначенные для этих целей, например шкала SCORE. Работ, показывающих, что наличие признаков «легкой» ретинопатии может влиять на тактику ведения пациентов, нам обнаружить не удалось. Иначе говоря, проведение фундоскопии с целью определения сердечно-сосудистого риска нецелесообразно. Кроме того, следует учитывать и стоимость качественной фундоскопии. Однако если фундоскопия проведена по каким-либо другим причинам и выявлены признаки ретинопатии, такие лица подлежат более интенсивному мониторингу сердечно-сосудистого риска.

Таким образом, обнаружение признаков ГР при АГ остается признанным проявлением ПООГ. Признаки ГР I-II степени по КWB обнаруживаются у большинства пациентов с АГ уже при первичной диагностике заболевания, что намного опережает поражение других органов-мишеней. Следует согласиться с мнением экспертов европейского общества кардиологов [1], что рутинное проведение фундоскопии всем пациентам с мягкой и умеренной АГ, не страдающим СД, нецелесообразно, за исключением молодых пациентов с АГ.

Однако здесь есть нюанс: если первоначальные клинические данные в отношении диагностики АГ являются двусмысленными (например, имеется пограничная или непоследовательная АГ без каких-либо других признаков повреждения органов-мишеней), офтальмоскопическая консультация может быть полезна в дополнение к оценке риска и принятию решения по лечению.

Распространенная классификация ГР КWB подвергается критике, однако продолжает применяться. Для клиницистов важно, чтобы в заключении офтальмолога отражалась стадия ГР.

Фундоскопия обязательна для пациентов с трудно контролируемой или резистентной АГ, при высокой вариабельности АД и наличии неврологической симптоматики.

Литература

1. 2018 ESC/ESH Guidelines for the management of arterial hypertension / B. Williams [et al.] // Eur. Heart J. – 2018. – Vol. 39, № 33. – P. 3021-3104. – doi:10.1093/eurheartj/ehy339.
2. Gunn, R. M. Ophthalmoscopic evidence of (1) arterial changes associated with chronic renal diseases and (2) of increased arterial tension / R. M. Gunn // Transactions of the Ophthalmological Society of the United Kingdom / Ophthalmological Society of the United Kingdom – London : JA Churchill, 1892. – Vol. 12. – P. 124-125.
3. Prognostic importance of ophthalmoscopic findings in essential hypertension / D. J. Breslin [et al.] // JAMA. – 1966. – Vol. 195, iss. 5. – P. 335-338.
4. The relationship of retinopathy in persons without diabetes to the 15-year incidence of diabetes and hypertension: beaver dam eye study / R. Klein [et al.] // Trans. Am. Ophthalmol. Soc. – 2006. – Vol. 104. – P. 98-107.
5. Prevalence and Risk Factors of Retinopathy in an Asian Population Without Diabetes: the Singapore Malay Eye Study / V. S. E. Jeganathan [et al.] // Arch. Ophthalmol. – 2010. – Vol. 128, iss. 1. – P. 40-45. – doi:10.1001/archophthalmol.2009.330.
6. Retinopathy and Survival in a Population without Diabetes: The Beaver Dam Eye Study / F. E. Hirai [et al.] // Am. J. Epidemiol. – 2007. – Vol. 166, iss. 6. – P. 724-730. – doi: 10.1093/aje/kwm126.
7. Retinopathy in old persons with and without diabetes mellitus: the Age, Gene/Environment Susceptibility-Reykjavik Study (AGES-R) / E. Gunnlaugsdottir [et al.] // Diabetologia. – 2012. – Vol. 55, iss. 3. – P. 671-680. – doi: 10.1007/s00125-011-2395-y.
8. Класифікація та стандарти надання медичної допомоги хворим на артеріальну гіпертензію Асоціації кардіологів України. Проект / Ю. М. Сіренко [та ін.] // Артеріальна гіпертензія. – 2018. – № 4 (60). – С. 32-53. – doi: 10.22141/2224-1485.4.60.2018.141955.
9. Lehmann, M. V. Remodeling of Retinal Small Arteries in Hypertension / M. V. Lehmann // Am. J. Hyperten. – 2011. – Vol. 24, iss. 12. – P. 1267-1273. – doi: 10.1038/ajh.2011.166.
10. Consideration of hypertensive retinopathy as an important end-organ damage in patients with hypertension / S. A. M. Kolman [et al.] // J. Hum. Hypertens. – 2017. –

- Vol. 31, № 2. – P. 121-125. – doi: 10.1038/jhh.2016.49.
11. Erden, S. Hypertensive Retinopathy: Incidence, Risk Factors, and Comorbidities / S. Erden, E. Bicakci // *Clin. Exp. Hyperten.* – 2012. – Vol. 34, iss. 6. – P. 397-401. – doi: 10.3109/10641963.2012.663028.
 12. Serum uric acid concentration is associated with hypertensive retinopathy in hypertensive chinese adults / X. Chen [et al.] // *BMC Ophthalmol.* – 2017. – Vol. 17. – Art. 83. – doi: 10.1186/s12886-017-0470-y.
 13. Hypertensive retinopathy and cerebral small vessel disease in Amerindians living in rural Ecuador: The Atahualpa Project / O. H. Del Brutto [et al.] // *Int. J. Cardiol.* – 2016. – Vol. 218. – P. 65-68. – doi: 10.1016/j.ijcard.2016.05.020.
 14. Risk factors for hypertensive retinopathy in a Chinese population with hypertension: The Beijing Eye study / Y. Zhang [et al.] // *Exp. Ther. Med.* – 2019. – Vol. 17, iss. 1. – P. 453-458. – doi: 10.3892/etm.2018.6967.
 15. Hypertensive retinopathy in a transgenic angiotensin-based model / N. Reichhart [et al.] // *Clin. Sci.* – 2016. – Vol. 130, iss. 13. – P. 1075-1088. – doi: 10.1042/CS20160092.
 16. Do angiographic data support a detailed classification of hypertensive fundus changes? / M. Pache [et al.] // *J. Hum. Hypertens.* – 2002. – Vol. 16, iss. 6. – P. 405-410. – doi: 10.1038/sj.jhh.1001402.
 17. Курс лекцій з клінічної кардіології / за ред. В. Й. Целуйко. – Харків : Гриф, 2004. – 576 с.
 18. Hypertension and the eye: changing perspectives / S. Chatterjee [et al.] // *J. Hum. Hypertens.* – 2002. – Vol. 16, iss. 10. – P. 667-675. – doi: 10.1038/sj.jhh.1001472.
 19. Wong, T. Y. Hypertensive retinopathy / T. Y. Wong, P. Mitchell // *N. Engl. J. Med.* – 2004. – Vol. 351, iss. 22. – P. 2310-2317. – doi: 10.1056/NEJMra032865.
 20. The Keith-Wagener-Barker and Mitchell-Wong grading systems for hypertensive retinopathy: association with target organ damage in individuals below 55 years / E. K. Aissopou [et al.] // *J. Hypertens.* – 2015. – Vol. 33, iss. 11. – P. 2303-2309. – doi: 10.1097/HJH.0000000000000702.
 21. Usefulness of ophthalmoscopy in mild to moderate hypertension / S. B. Dimmitt [et al.] // *Lancet.* – 1989. – Vol. 1, iss. 8647. – P. 1103-1106. – doi: 10.1016/s0140-6736(89)92384-2.
 22. Relationship between media-to-lumen ratio of subcutaneous small arteries and wall-to-lumen ratio of retinal arterioles evaluated noninvasively by scanning laser Doppler flowmetry / D. Rizzoni [et al.] // *J. Hypertens.* – 2012. – Vol. 30, iss. 6. – P. 1169-1175. – doi: 10.1097/HJH.0b013e328352f81d.
 23. Struijker-Boudier, H. A. J. The microcirculation and the haemodynamics of hypertension / H. A. J. Struijker-Boudier, E. Agabiti Rosei // *European Society of Hypertension Scientific Newsletter: Update on Hypertension Management.* – 2008. – Vol. 9, № 34. – P. 1-2.
 24. Noninvasive cardiovascular imaging for evaluating sub-clinical target organ damage in hypertensive patients: a consensus article from the European Association of Cardiovascular Imaging, the European Society of Cardiology Council on Hypertension and the European Society of Hypertension / P. Perrone-Filardi [et al.] // *J. Hypertens.* – 2017. – Vol. 35, iss. 9. – P. 1727-1741. – doi: 10.1097/HJH.0000000000001396.
 25. Use of Dynamic Capillaroscopy for Studying Cutaneous Microcirculation in Patients with Diabetes Mellitus / C. H. Chang [et al.] // *Microvasc. Res.* – 1997. – Vol. 53, iss. 2. – P. 121-127. – doi: 10.1006/mvres.1996.2003.
 26. Retinal findings in systemic sclerosis: a comparison with nailfold capillaroscopic patterns / O. Ushiyama [et al.] // *Ann. Rheum. Dis.* – 2003. – Vol. 62, iss. 3. – P. 204-207. – doi: 10.1136/ard.62.3.204.
 27. Arend, O. Macular circulation in patients with diabetes mellitus with and without arterial hypertension / O. Arend, M. Ruffer, A. Remky // *Br. J. Ophthalmol.* – 2000. – Vol. 84, iss. 12. – P. 1392-1396. – doi: 10.1136/bjo.84.12.1392.
 28. Retinal microvascular abnormalities predict progression of brain microvascular disease: an atherosclerosis risk in communities magnetic resonance imaging study / T. C. Hanff [et al.] // *Stroke.* – 2014. – Vol. 45, iss. 4. – P. 1012-1017. – doi: 10.1161/STROKEAHA.113.004166.
 29. Correlation of retinopathy with leukoaraiosis in patients with anterior circulation infarcts / W. Wei [et al.] // *J. Clin. Neurosci.* – 2016. – Vol. 33. – P. 105-110. – doi: 10.1016/j.jocn.2016.02.042.
 30. The association of severity of retinal vascular changes and cardiac remodeling in systemic hypertension / M. Varghese [et al.] // *Ther. Adv. Cardiovasc. Dis.* – 2016. – Vol. 10, iss. 4. – P. 224-230. – doi: 10.1177/1753944716630869.
 31. Accumulation of microvascular target organ damage in newly diagnosed hypertensive patients / A. Triantafyllou [et al.] // *J. Am. Soc. Hypertens.* – 2014. – Vol. 8, iss. 8. – P. 542-549. – doi: 10.1016/j.jash.2014.04.008.
 32. The relation of arterial hypertension and target organ damage in the swiss hypertension cohort study / B. Janisch [et al.] // *J. Hypertens.* – 2017. – Vol. 35, suppl. 2. – P. e271. – doi: 10.1097/01.hjh.0000523786.70737.00.
 33. Relationship between nocturnal blood pressure profiles and the presence and severity of hypertensive retinopathy / T. Duarte [et al.] // *Rev. Port. Cardiol.* – 2018. – Vol. 37, iss. 2. – P. 169-173. – doi: 10.1016/j.repce.2017.06.014.
 34. Blood pressure profile is associated with microalbuminuria and retinopathy in hypertensive nondiabetic patients / B. Karadag [et al.] // *Wien Klin Wochenschr.* – 2018. – Vol. 130, iss. 5-6. – P. 204-210. – doi: 10.1007/s00508-017-1270-3.
 35. Актуальні аспекти варіабельності артеріального тиску при артеріальній гіпертензії / С. С. Боев [та інш.] // *Артеріальна гіпертензія.* – 2018. – № 2 (58). – С. 44-51.
 36. An effective automated system for grading severity of retinal arteriovenous nicking in colour retinal images / P. K. Roy [et al.] // *Annu. Int. Conf. IEEE Eng. Med. Biol. Soc.* – 2014. – Vol. 2014. – P. 6324-6327. – doi: 10.1109/EMBC.2014.6945075.
 37. Value of routine funduscopy in patients with hypertension: systematic review / B. J. van den Born [et al.] // *BMJ.* – 2005. – Vol. 331, iss. 7508. – P. 73-76. – doi: 10.1136/bmj.331.7508.73.
 38. Konstantinidis, L. Hypertension and the eye / L. Konstantinidis, Y. L. Guex-Crosier Konstantinidis // *Cur. Opin. Ophthalmol.* – 2016. – Vol. 27, iss. 6. – P. 514-521. – doi: 10.1097/ICU.0000000000000307.
 39. 2013 ESH/ESC Guidelines for the management of arterial hypertension: the Task Force for the management of arterial hypertension of the European Society of Hypertension (ESH) and of the European Society of Cardiology (ESC) / G. Mancia [et al.] // *J. Hypertens.* – 2013. – Vol. 31, iss. 7. – P. 1281-357. – doi: 10.1097/01.hjh.0000431740.32696.cc.
 40. Thom effect of antihypertensive treatment on retinal microvascular changes in hypertension / A. Hughes [et al.] // *J. Hypertens.* – 2008. – Vol. 26, iss. 8. – P. 1703-1707. – doi: 10.1097/HJH.0b013e328304b072.

References

- Williams B, Mancia G, Spiering W, Agabiti Rosei E, Azizi M, Burnier M, Clement DL, Coca A, de Simone G, Dominiczak A, Kahan T, Mahfoud F, Redon J, Ruilope L, Zanchetti A, Kerins M, Kjeldsen SE, Kreutz R, Laurent S, Lip GYH, McManus R, Narkiewicz K, Ruschitzka F, Schmieder RE, Shlyakhto E, Tsioufis C, et al. 2018 ESC/ESH Guidelines for the management of arterial hypertension. *Eur. Heart J.* 2018;39(33):3021-3104. doi: 10.1093/eurheartj/ehy339.
- Gunn RM. Ophthalmoscopic evidence of (1) arterial changes associated with chronic renal diseases and (2) of increased arterial tension. In: *Ophthalmological Society of the United Kingdom. Transactions of the Ophthalmological Society of the United Kingdom*. London: JA Churchill; 1982. Vol. 12; p. 124-125.
- Breslin DJ, Gifford RWJ, Fairbairn JF, Kearns TP. Prognostic importance of ophthalmoscopic findings in essential hypertension. *JAMA*. 1966;195(5):335-338.
- Klein R, Klein BE, Moss SE, Wong TY. The relationship of retinopathy in persons without diabetes to the 15-year incidence of diabetes and hypertension: beaver dam eye study. *Trans Am Ophthalmol Soc.* 2006;104:98-107.
- Jeganathan VSE, Cheung N, Tay WT, Wang JJ, Mitchell P, Wong TY. Prevalence and Risk Factors of Retinopathy in an Asian Population without Diabetes: the Singapore Malay Eye Study. *Arch Ophthalmol.* 2010;128(1):40-45. doi: 10.1001/archophthalmol.2009.330.
- Hirai FE, Moss SE, Knudtson MD, Klein BE, Klein R. Retinopathy and survival in a population without diabetes: The Beaver Dam Eye Study. *Am J Epidemiol.* 2007;166(6):724-730. <https://doi.org/10.1093/aje/kwm126>.
- Gunnlaugsdottir E, Halldorsdottir S, Klein R, Eiriksdottir G, Klein BE, Benediktsson R, Harris TB, Launer LJ, Aspelund T, Gudnason V, Cotch MF, Jonasson F. Retinopathy in old persons with and without diabetes mellitus: the Age, Gene/Environment Susceptibility-Reykjavik Study (AGES-R). *Diabetologia.* 2012;55(3):671-680. doi: 10.1007/s00125-011-2395-y.
- Sirenko YuM, Mishchenko LA, Jena LM, Koval SM, Radchenko GD, Rekovec OL. Kласифікація та стандарти надання медичної допомоги хворим на артеріальну гіпертензію Асоціації кардіологів України. Проєкт [Classification and standards of providing medical care for patients with arterial hypertension of the Ukrainian Association of Cardiology. Project] *Arterialnaja gipertenzija.* 2018;4(60):32-53. doi: 10.22141/2224-1485.4.60.2018.141955 (Ukrainian).
- Lehmann MV, Schmieder RE. Remodeling of Retinal Small Arteries in Hypertension. *Am J Hypertens.* 2011;24(12):1267-1273. doi: 10.1038/ajh.2011.166.
- Kolman SA, van Sijl AM, van der Sluijs FA, van de Ree MA. Consideration of hypertensive retinopathy as an important end-organ damage in patients with hypertension. *J Hum Hypertens.* 2017;31(2):121-125. doi: 10.1038/jhh.2016.49.
- Erden S, Bicakci E. Hypertensive retinopathy: incidence, risk factors, and comorbidities. *Clin Exp Hypertens.* 2012;34(6):397-401. doi: 10.3109/10641963.2012.663028.
- Chen X, Meng Y, Li J, She H, Zhao L, Zhang J, Peng Y, Shang K, Zhang Y, Gu X, Yang W, Zhang Y, Li J, Qin X, Wang B, Xu X, Hou F, Tang G, Liao R, Huo Y, Yang L. Serum uric acid concentration is associated with hypertensive retinopathy in hypertensive Chinese adults. *BMC Ophthalmol.* 2017;17:83. doi: 10.1186/s12886-017-0470-y.
- Del Brutto OH, Mera RM, Viteri EM, Pólit J, Ledesma EA, Cano JA, Plaza KJ, Zambrano M, Costa AF. Hypertensive retinopathy and cerebral small vessel disease in Amerindians living in rural Ecuador: The Atahualpa Project. *Int J Cardiol.* 2016;218:65-68. doi: 10.1016/j.ijcard.2016.05.020.
- Zhang Y, Zhao L, Li H, Wang Y. Risk factors for hypertensive retinopathy in a Chinese population with hypertension: The Beijing Eye study. *Exp Ther Med.* 2019;17(1):453-458. doi: 10.3892/etm.2018.6967.
- Reichhart N, Haase N, Crespo-Garcia S, Skosyrski S, Herrspiegel C, Kociok N, Fuchshofer R, Dillinger A, Poglitsch M, Müller DN, Joussem AM, Luft FC, Dechend R, Straub O. Hypertensive retinopathy in a transgenic angiotensin-based model. *Clin Sci.* 2016;130(13):1075-1088. doi: 10.1042/CS20160092.
- Pache M, Kube T, Wolf S, Kutschbach P. Do angiographic data support a detailed classification of hypertensive fundus changes? *J Hum Hypertens.* 2002;16(6):405-410. doi: 10.1038/sj.jhh.1001402.
- Celujko VJ, editor. Kurs lekcij z klinichnoi kardiologii. Harkiv: Gryf; 2004. 576 p. (Ukrainian).
- Chatterjee S, Chattopadhyay S, Hope-Ross M, Lip PL. Hypertension and the eye: changing perspectives. *J Hum Hypertens.* 2002;16(10):667-675. doi: 10.1038/sj.jhh.1001472.
- Wong TY, Mitchell P. Hypertensive retinopathy. *N Engl J Med.* 2004;351(22):2310-2317. doi: 10.1056/NEJMr032865.
- Aissopou EK, Papatheassiou M, Nasothimiou EG, Konstantonis GD, Tentolouris N, Theodossiadi PG, Papaioannou TG, Sfakakis PP, Protogerou AD. The Keith-Wagener-Barker and Mitchell-Wong grading systems for hypertensive retinopathy: association with target organ damage in individuals below 55 years. *J Hypertens.* 2015;33(11):2303-2309. doi: 10.1097/HJH.0000000000000702.
- Dimmitt SB, West JN, Eames SM, Gibson JM, Gosling P, Littler WA. Usefulness of ophthalmoscopy in mild to moderate hypertension. *Lancet.* 1989;1(8647):1103-1106. doi: 10.1016/s0140-6736(89)92384-2.
- Rizzoni D, Porteri E, Duse S, De Ciuceis C, Rosei CA, La Boria E, Semeraro F, Costagliola C, Sebastiani A, Danzi P, Tiberio GA, Giulini SM, Docchio F, Sansoni G, Sarkar A, Rosei EA. Relationship between media-to-lumen ratio of subcutaneous small arteries and wall-to-lumen ratio of retinal arterioles evaluated noninvasively by scanning laser Doppler flowmetry. *J Hypertens.* 2012;30(6):1169-1175. doi: 10.1097/HJH.0b013e328352f81d.
- Struijker-Boudier HAJ, Agabiti-Rosei E. The microcirculation and the haemodynamics of hypertension. *European Society of Hypertension Scientific Newsletter: Update on Hypertension Management.* 2008;9(34):1-2.
- Perrone-Filardi P, Coca A, Galderisi M, Paolillo S, Alpendurada F, de Simone G, Donal E, Kahan T, Mancia G, Redon J, Schmieder R, Williams B, Agabiti-Rosei E. Noninvasive cardiovascular imaging for evaluating subclinical target organ damage in hypertensive patients: a consensus article from the European Association of Cardiovascular Imaging, the European Society of Cardiology Council on Hypertension and the European Society of Hypertension. *J Hypertens.* 2017;35(9):1727-1741. doi: 10.1097/HJH.0000000000001396.

25. Chang CH, Tsai RK, Wu WC, Kuo SL, Yu HS. Use of dynamic capillaroscopy for studying cutaneous microcirculation in patients with diabetes mellitus. *Microvasc Res.* 1997;53(2):121-127. doi: 10.1006/mvre.1996.2003.
26. Ushiyama O, Ushiyama K, Yamada T, Koarada S, Tada Y, Suzuki N, Ohta A, Nagasawa K. Retinal findings in systemic sclerosis: a comparison with nailfold capillaroscopic patterns. *Ann Rheum Dis.* 2003;62(3):204-207. doi: 10.1136/ard.62.3.204.
27. Arend O, Ruffer M, Remky A. Macular circulation in patients with diabetes mellitus with and without arterial hypertension. *Br J Ophthalmol.* 2000;84(12):1392-1396. doi: 10.1136/bjo.84.12.1392.
28. Hanff TC, Sharrett AR, Mosley TH, Shibata D, Knopman DS, Klein R, Klein BE, Gottesman RF. Retinal microvascular abnormalities predict progression of brain microvascular disease: an atherosclerosis risk in communities magnetic resonance imaging study. *Stroke.* 2014;45(4):1012-1017. doi: 10.1161/STROKEAHA.113.004166.
29. Wei W, Xia Z, Gao H, Gong J, Yan L, Huang Y, Chen F, Zhang W. Correlation of retinopathy with leukoaraiosis in patients with anterior circulation infarcts. *J Clin Neurosci.* 2016;33:105-110. doi: 10.1016/j.jocn.2016.02.042.
30. Varghese M, Adhyapak SM, Thomas T, Sunder M, Varghese K. The association of severity of retinal vascular changes and cardiac remodelling in systemic hypertension. *Ther Adv Cardiovasc Dis.* 2016;10(4):224-230. doi: 10.1177/1753944716630869.
31. Triantafyllou A, Anyfanti P, Zabulis X, Gavriilaki E, Karamaounas P, Gkaliagkousi E, Petidis K, Pyrpasopoulou A, Girasis C, Aslanidis S, Douma S. Accumulation of microvascular target organ damage in newly diagnosed hypertensive patients. *J Am Soc Hypertens.* 2014;8(8):542-549. doi: 10.1016/j.jash.2014.04.008.
32. Janisch B, Giezendanner S, Henny-Fullin K, Buess D, Handschin A, Zeller A, Leuppi JD, Dieterle T. The relation of arterial hypertension and target organ damage in the swiss hypertension cohort study. *J Hypertens.* 2017;35(Suppl 2):e271. doi: 10.1097/01.hjh.0000523786.70737.00.
33. Duarte T, Gonçalves S, Brito R, Sa C, Marinheiro R, Fonseca M, Rodrigues R, Seixo F, Guerreiro A, Fernandes A, Carradas C, Silvestre I, Bernardino L, Caria R. Relationship between nocturnal blood pressure profiles and the presence and severity of hypertensive retinopathy. *Rev Port Cardiol.* 2018;37(2):169-173. doi: 10.1016/j.repc.2017.06.009.
34. Karadag B, Ozyigit T, Serindag Z, Ilhan A, Ozben B. Blood pressure profile is associated with microalbuminuria and retinopathy in hypertensive nondiabetic patients. *Wien Klin Wochenschr.* 2018;130(5-6):204-210. doi: 10.1007/s00508-017-1270-3.
35. Boev SS, Dotsenko MYa, Herasymenko LV, Shekhunova IO. Aktualni aspekty variabelnosti arterialnogo tysku pry arterialnij gipertenzii [Topical aspects of blood pressure variability in hypertension] *Arterialnaja gipertenzija.* 2018;2(58):44-51. doi: 10.22141/2224-1485.2.58.2018.131065. (Ukrainian).
36. Roy PK, Nguyen UT, Bhuiyan A, Ramamohanarao K. An effective automated system for grading severity of retinal arteriovenous nicking in colour retinal images. *Annu Int Conf IEEE Eng Med Biol Soc.* 2014;2014:6324-6327. doi: 10.1109/EMBC.2014.6945075.
37. van den Born BJ, Hulsman CA, Hoekstra JB, Schlingemann RO, van Montfrans GA. Value of routine funduscopy in patients with hypertension: systematic review. *BMJ.* 2005;331(7508):73. doi: 10.1136/bmj.331.7508.73.
38. Konstantinidis L, Guex-Crosier Y. Hypertension and the eye. *Curr Opin Ophthalmol.* 2016;27(6):514-521. doi: 10.1097/ICU.0000000000000307.
39. Mancia G, Fagard R, Narkiewicz K, Redon J, Zanchetti A, Böhm M, Christiaens T, Cifkova R, De Backer G, Dominiczak A, Galderisi M, Grobbee DE, Jaarsma T, Kirchhof P, Kjeldsen SE, Laurent S, Manolis AJ, Nilsson PM, Ruilope LM, Schmieder RE, Sirnes PA, Sleight P, Viigimaa M, Waeber B, Zannad F; Task Force Members. 2013 ESH/ESC Guidelines for the management of arterial hypertension: the Task Force for the management of arterial hypertension of the European Society of Hypertension (ESH) and of the European Society of Cardiology (ESC). *J Hypertens.* 2013;31(7):1281-357. doi: 10.1097/01.hjh.0000431740.32696.cc.
40. Hughes AD, Stanton AV, Jabbar AS, Chapman N, Martinez-Perez ME, McG Thom SA. Effect of antihypertensive treatment on retinal microvascular changes in hypertension. *J Hypertens.* 2008;26(8):1703-1707. doi: 10.1097/HJH.0b013e328304b072.

TECHNICAL, CLINICAL AND PROGNOSTIC ASPECTS OF HYPERTENSIVE RETINOPATHY

Dotsenko N. Ya., Boev S. S., Herasymenko L. V., Shekhunova I. A.

*Zaporizhia Medical Academy of Postgraduate Education Ministry of Health of Ukraine,
Zaporizhia, Ukraine*

Changing approaches to the management of patients with arterial hypertension, reflected in international recommendations regarding, including diagnosis, determination of a cardiovascular risk, required to return to the issue of the place of funduscopy in routine clinical practice.

Recent studies have clarified the prevalence of various retinopathy options using new, highly accurate instruments. A large number of works are devoted to the study of the prognostic role of funduscopy, and here the opinions of researchers are unequivocal: the detection of signs of the initial stages of retinopathy has a very little effect on patient management. It should be agreed with the opinion of experts from the European Cardiology Society that funduscopy is indicated mainly in patients with difficult to control or resistant hypertension, and is not recommended for people with mild to moderate hypertension, not suffering from diabetes, with the exception of young patients.

Keywords: funduscopy, hypertensive retinopathy, arterial hypertension.

For citation: Dotsenko NYa, Boev SS, Herasymenko LV, Shekhunova IA. Technical, clinical and prognostic aspects of hypertensive retinopathy. *Journal of the Grodno State Medical University.* 2020;18(5):624-631. <http://dx.doi.org/10.25298/2221-8785-2020-18-5-624-631>.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.
Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest

Об авторах

Доценко Николай Яковлевич / Dotsenko Nikolai, e-mail: nic.dotsenko@gmail.com, ORCID: 0000-0003-4858-1791

Боев Сергей Сергеевич / Bоеv Sergey, e-mail: vrachizp@gmail.com, ORCID: 0000-0003-0416-1605

*Герасименко Лариса Викторовна / Herasymenko Larisa, e-mail: lvgerzp@gmail.com, ORCID: 0000-0002-1250-7162

Шехунова Ирина Александровна / Shekhunova Irina, e-mail: irinashekch@gmail.com, ORCID: 0000-0001-7661-4904

* – автор, ответственный за переписку / corresponding author *Поступила / Received: 25.05.2020*

Поступила / Received: 25.05.2020

Принята к публикации / Accepted for publication: 18.09.2020