

Е. Н. Матвиевская, С. В. Колбасников

*Кафедра общей врачебной практики и семейной медицины
ФГБОУ ВО Тверской государственный медицинский университет Минздрава России*

ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МЕТОДА ФОТОПЛЕТИЗМОГРАФИИ ДЛЯ ОЦЕНКИ СОСТОЯНИЯ СОСУДИСТОЙ СТЕНКИ У БОЛЬНЫХ АРТЕРИАЛЬНОЙ ГИПЕРТОНИЕЙ С ГИПЕРУРИКЕМИЕЙ НА УЧАСТКЕ ВРАЧА ОБЩЕЙ ПРАКТИКИ

У 105 больных артериальной гипертензией 2 стадии с нормальным уровнем мочевой кислоты в сыворотке крови и гиперурикемией изучена жесткость сосудистой стенки методом фотоплетизмографии в амбулаторно-поликлинических условиях на сельском врачебном участке. У больных артериальной гипертензией с гиперурикемией установлено значимое нарастание жалоб церебрального характера, увеличение индекса Соколова — Лайона. Ангиосканирование обнаружило высокозначимые статистические различия показателей фотоплетизмометрии RI, Alp, проба с реактивной гиперемией показала выраженную эндотелиальную дисфункцию. Использование портативного аппарата АнгиоСкан-01 для изучения состояния сосудистой стенки у больных артериальной гипертензией на сельском врачебном участке позволяет оптимизировать работу участкового врача при осуществлении лечебно-профилактических мероприятий.

Ключевые слова: артериальная гипертензия, гиперурикемия, артериальная жесткость, эндотелиальная дисфункция.

E. N. Matvievskaya, S. V. Kolbasnikov

Tver State Medical University

POSSIBILITIES OF USING THE METHOD OF PHOTOPLETHYSMOGRAPHY FOR ASSESSING THE VASCULAR WALL STATUS IN PATIENTS WITH ARTERIAL HYPERTENSION WITH HYPERURICEMIA AT THE GENERAL PRACTITIONER'S SITE

In 105 patients with stage 2 arterial hypertension with a normal level of uric acid in the blood serum and hyperuricemia, the stiffness of the vascular wall was studied by photoplethysmography in outpatient conditions at a rural medical site. In patients with arterial hypertension with hyperuricemia, a significant increase in cerebral complaints and an increase in the Sokolov — Lyon index were found. Angioscanning revealed highly significant statistical differences in photoplethysmometry parameters RI, Alp, a test with reactive hyperemia showed pronounced endothelial dysfunction. The use of AngioScan-01 portable device to check the state of the vascular wall in patients with arterial hypertension at a rural medical site allows optimizing the work of a district doctor in the implementation of therapeutic and preventive measures.

Key words: arterial hypertension, hyperuricemia, arterial stiffness, endothelial dysfunction.

Введение

Согласно последним клиническим рекомендациям по лечению артериальной гипертензии (АГ), гиперурикемию выделяют как независимый и значимый фактор риска сердечно-сосудистых осложнений у больных АГ [1]. Наряду с этим высокий уровень мочевой кислоты обсуждается в аспекте метаболического синдрома [2], выявляется у 25–50 % больных АГ [3] и рассматривается как значимый фактор ее прогрессирования [4]. Число лиц с повышенным уровнем мочевой кислоты в сыворотке крови увеличилось втрое в течение последних десяти лет. При этом у части лиц подагра прогрессирует, у остальных состояние протекает «бессимптомно» — без типичных болевых приступов. Мочевая кислота в этом случае может выступать как активный метаболит в отношении прогрессирования АГ [5].

Деятельность сельских врачебных участков максимально приближена к населению, при этом они зачастую удалены от крупных амбулаторий, поликлиник, диагностических центров, что создает дополнительные трудности в полноценном обследовании пациентов. Разработка и применение доступных методов качественного обследования этой категории больных представляют собой большую актуальность.

Цель: показать возможность оценки состояния сосудистой стенки у больных АГ с гиперурикемией на сельском врачебном участке методом фотоплетизмографии.

Материалы и методы исследования

Проведено сплошное одномоментное исследование 105 больных (мужчин 27, женщин 78, возраст $62 \pm 1,3$ года) с АГ 2 стадии, находившихся на дис-

пансерном наблюдении и лечении у врача общей практики, работающего в сельской местности. Критерии отбора: наличие АГ 2 стадии. Критерии исключения: наличие аритмий различного генеза, сахарного диабета, патологии почек, а также прием препаратов, оказывающих существенное влияние на обмен мочевой кислоты в течение последних 3-х месяцев.

Больные были рандомизированы по уровню мочевой кислоты на 2 группы: 1-ю (контрольная) составили 65 больных (16 мужчин, 49 женщин; возраст $61,3 \pm 1,3$ года) АГ с нормальным уровнем мочевой кислоты; 2-ю (основная) представили 40 больных (11 мужчин, 29 женщин; возраст $62,5 \pm 1,5$ года) АГ с гиперурикемией (уровень мочевой кислоты 360 мкмоль/л и более, согласно рекомендациям Российского общества по Артериальной гипертензии).

Всем больным проводилась антропометрия с расчетом индекса массы тела (ИМТ). Согласно классификации ВОЗ (1997 г.), значение ИМТ менее $24,9 \text{ кг/м}^2$ соответствовало нормальной массе тела, $25,0\text{--}29,9 \text{ кг/м}^2$ свидетельствовало об избыточной массе тела; $30,0\text{--}34,9 \text{ кг/м}^2$ — ожирение I степени; $35,0\text{--}39,9 \text{ кг/м}^2$ — II степени; более 40 кг/м^2 — III степени [6]. Абдоминальное ожирение диагностировалось при окружности талии (ОТ) у мужчин более 102 см , у женщин — более 88 см [7].

Определение уровня глюкозы, мочевой кислоты и холестерина сыворотки крови осуществлялось с помощью аппарата Easy Touch® GCU (Bioptik Technology, Inc., Тайвань). Исследование проводилось утром натощак. Пациенты с показателями гликемии, отличными от нормальных, исключались из исследования и направлялись для углубленного обследования с целью выявления нарушений углеводного обмена. Лица с повышенным уровнем мочевой кислоты направлялись на лабораторное подтверждение полученных результатов. Гиперхолестеринемия диагностировалась у лиц с уровнем холестерина более $5,0 \text{ ммоль/л}$ (согласно рекомендациям ВОЗ).

Кроме общеклинического обследования (сбор жалоб, анамнеза заболевания, пальпация, перкуссия, аускультация по органам и системам), больным предлагался опросник для определения физической активности, составленный на основе материалов International Physical Activity Study [8]. Гиподинамия распознавалась при сумме баллов менее 14 для лиц среднего возраста; для лиц пожилого возраста — менее 7.

Проводилось электрокардиографическое исследование в покое при помощи 12-канального аппарата Heart Screen 80 D (INNOMEDMEDICAL Inc., Венгрия). Гипертрофия миокарда левого желудочка выявлялась при помощи индекса Соколова — Лайона — $S_{V1} + R_{V5/V6} > 37 \text{ мм}$.

Жесткость сосудистой стенки изучалась фотоплетизмографическим методом (рис. 1) с использованием аппарата АнгиоСкан-01 (АнгиоСкан-Электроникс, Россия) в утренние часы в тихом затемненном помещении, строго натощак; перед процедурой пациенты не курили и не употребляли чай, кофе [9]. Метод заключается в регистрации фотоплетизмограммы в интерфейсной части устройства после наложения на дистальную фалангу пальца руки датчика-прищепки и активации программы. Выполнение процедуры не требует специального обучения и сертификации. На основании контурного анализа полученной фотоплетизмограммы оценивались: индекс жесткости (SI, м/с), индекс отражения (RI, %), индекс аугментации (AIp 75, %), нормализованный для частоты пульса (ЧП=75). Для оценки эндотелиальной дисфункции проводилась проба с реактивной гиперемией с расчетом индекса окклюзии по амплитуде (ИОА, %) и сдвиг фаз (СФ, мс) между каналами [10].

Пациенты давали письменное информированное согласие на участие в исследовании. Протокол исследования был одобрен Этическим комитетом Тверского государственного медицинского университета.

Результаты полученных данных обрабатывались в программах Excel, медицинская статистика — peri4windows, программа статистической обработ-

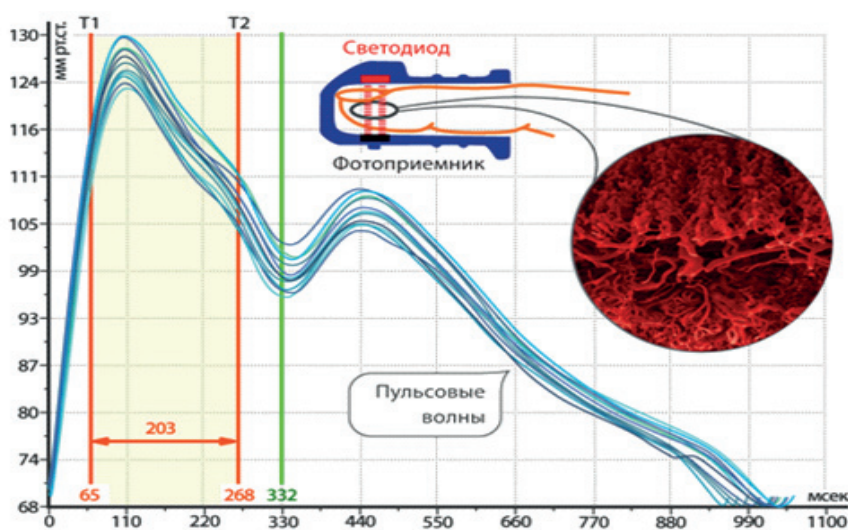


Рис. 1. Схематическое изображение оптического сенсора, установленного на концевой фаланге пальца

ки IBM SPSSv.22. При обработке данных для количественных признаков рассчитывалось среднее арифметическое значение и стандартная ошибка средней ($M \pm m$), для качественных — выборочная доля (P) и их 95 % доверительные интервалы (95 % ДИ). Влияние группирующего фактора на количественные признаки оценивалось с помощью χ^2 . В случае статистически значимого влияния группирующего фактора на результирующий признак межгрупповые значения средних оценивались по методу Ньюмена — Кейлса, а выборочных долей — по методу угловой трансформации Фишера с внесением поправки Бонферрони. Для выявления взаимосвязи между количественными признаками использовался коэффициент корреляции Пирсона и коэффициент корреляции рангов Спирмена. Уровни максимально допустимой α -ошибки — 0,05; β -ошибки — 0,2.

Результаты исследования

Нормальная масса тела регистрировалась у 45 больных (69 %) 1-й группы, избыточная — у 18 больных (27 %), ожирение 1 степени — у 2 (4 %). Величина ИМТ составила $24,2 \pm 0,3$ кг/м²; ОТ у мужчин — $84,1 \pm 2,3$ см, у женщин — $81,8 \pm 1,7$ см. Гиперхолестеринемия встречалась у 18 больных (27 %); гиподинамия — у 39 (60 %). В числе жалоб преобладали быстрая утомляемость (40; 61,5 % больных) и периодические головные боли (30; 46,1 %), реже — головокружение (34; 52,3 %), шум в ушах (36; 55,3 %), шаткость походки (44; 67,6 %), снижение остроты зрения (43; 66,1 %), снижение остроты слуха (39; 60 %), ухудшение памяти (45; 69 %). Среднее количество жалоб на одного пациента составило $4,2 \pm 0,4$. По данным прибора Easy Touch® GCU, уровень урикемии был $285 \pm 6,8$ мкмоль/л. Методом электрокардиографии признаки гипертрофии миокарда левого желудочка выявлены у 17 человек (26 %), индекс Соколова — Лайона составил $31,9 \pm 0,5$ мм.

По данным контурного анализа фотоплетизмограммы, SI составил $7,6 \pm 0,1$ м/с; RI — $37,7 \pm 2,4$ %; $Alp75$ — $9,5 \pm 1,9$ %. Показатели окклюзионной пробы ИОА — $1,7 \pm 0,07$ %, сдвиг фаз — $9,4 \pm 4,7$ мс.

Таким образом, у больных АГ с нормальным уровнем мочевого кислоты при наличии умеренно выраженных жалоб церебрального характера чаще выявляются такие факторы риска, как гиподинамия, гиперхолестеринемия и избыточная масса тела, которые сочетаются с повышенной жесткостью сосудистой стенки и умеренной эндотелиальной дисфункцией.

В отличие от пациентов 1-й группы, у больных 2-й группы нормальная масса тела выявлялась в 2 случаях (5 %), избыточная масса тела — у 24 (60 %) человек, ожирение 1 степени — у 12 (33 %), 2-й степени — у 2 (5 %) пациентов; ИМТ составил $29,9 \pm 0,7$ кг/м² ($p < 0,001$); ОТ у мужчин — $97,8 \pm 5,3$ см ($p < 0,05$), у женщин — $93,1 \pm 2,3$ см ($p < 0,05$). Гиподинамия выявлялась у 25 (62 %) человек, гиперхолестеринемия имела место в 24 (60 %) случаях. Также отмечалось прогрессирование жалоб церебрального характера. Так, головокружение регистрировалось у 23 (57,5 %) больных, шум в ушах — у 33 (82,5 %), быстрая утомляемость — у 35 (87,5 %), шаткость походки — у 27 (67,5 %), снижение остроты зрения — у 35 (87,5 %), снижение остроты слуха — у 28 (70,0 %), ухудшение памяти — у 35 (87,5 %) обследованных. Среднее количество жалоб на одного пациента — $5,4 \pm 0,3$ ($p < 0,001$). Уровень урикемии, по данным прибора Easy Touch® GCU, составил $377,1 \pm 2,9$ мкмоль/л. Показатель мочевого кислоты в сыворотке крови зарегистрирован на уровне $378,4 \pm 3,0$ мкмоль/л ($p < 0,001$). Признаки гипертрофии миокарда левого желудочка вдвое выявлялись чаще (23; 57 %), индекс Соколова — Лайона составил $35,8 \pm 0,45$ мм ($p < 0,05$). Отношение шансов развития гипертрофии миокарда ЛЖ составило 2,1 (1,3–3,5) при 95 % ДИ.

По данным контурного анализа фотоплетизмограммы, SI составил $8,1 \pm 0,1$ м/с; RI — $30,6 \pm 2,1$ % ($p < 0,05$); $Alp75$ — $15,58 \pm 1,8$ % ($p < 0,05$) (рис. 2).

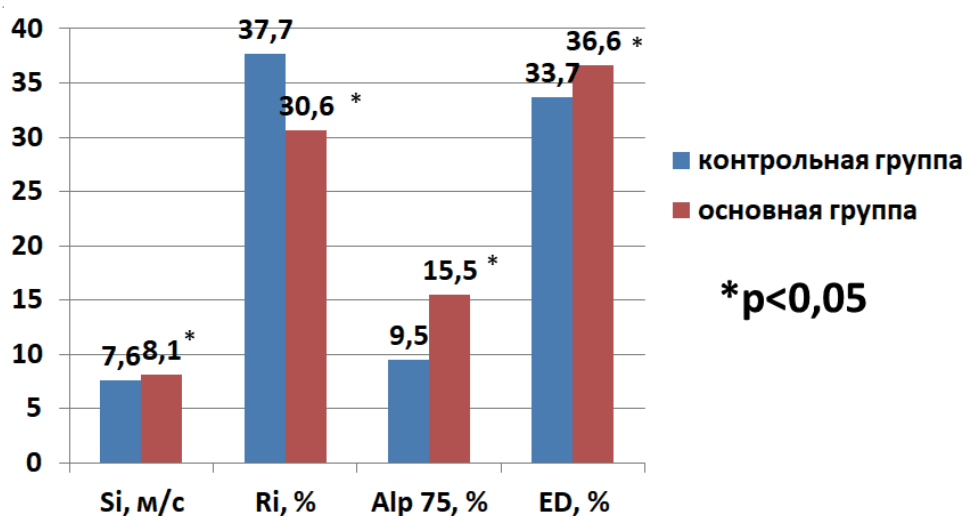


Рис. 2. Данные контурного анализа пульсовой волны у больных артериальной гипертонией

Показатели окклюзионной пробы ИОА — $1,5 \pm 0,1$ %, сдвиг фаз — $6,7 \pm 0,7$ мс, что свидетельствует о значительном повышении жесткости сосудистой стенки и выраженной дисфункции эндотелия.

При проведении корреляционного анализа была установлена положительная умеренная корреляционная связь между ОТ, ИМТ, индексом Соколова — Лайона и уровнем урикемии ($r=0,46$; $r=0,43$; $r=0,45$, соответственно).

Обсуждение

По данным нашего исследования, гиперурикемия встречалась у 40 % больных АГ. При этом следует отметить, что с учетом выбранных нами критериев отбора пациентов в исследование доля распространенности нарушения пуринового обмена с повышением уровня мочевой кислоты в сыворотке крови в популяции больных АГ может отличаться от наших данных. Так, значительное число больных с гиперурикемией было исключено из исследования на этапе формирования выборки из-за наличия у них сахарного диабета, патологии почек. Также были исключены больные ревматоидным артритом, которые получали глюкокортикостероиды (преднизолон) в составе базисной терапии последние 3 месяца.

У больных АГ с гиперурикемией статистически значимо был выше ИМТ ($p < 0,01$), и чаще встречались жалобы церебрального характера ($p < 0,001$). Гипертрофия миокарда левого желудочка, по данным ЭКГ, чаще регистрировалась в группе больных АГ с гиперурикемией, при этом индекс Соколова — Лайона был значимо выше ($p < 0,005$), чем у больных с нормальным уровнем мочевой кислоты. Индекс жесткости сосудистой стенки (SI) изменялся в обеих группах, что соответствует сосудистой картине АГ II стадии, при этом показатели фотоплетизмографии Si, RI и $Alp75$ у больных АГ с гиперурикемией оказались выше, чем у больных АГ с нормальными показателями мочевой кислоты ($p < 0,05$). Данный факт демонстрирует вклад гиперурикемии в повышение сердечно-сосудистого риска у больных АГ. Кроме того, по данным окклюзионной пробы, у больных АГ с повышенным уровнем урикемии регистрировалась выраженная эндотелиальная дисфункция. Стоит отметить, что методика ангиосканирования проста в использовании и не требует высокотехнологичных затрат и специального обучения медперсонала. Единственное необходимое условие — наличие аппаратуры на врачебном участке.

Заключение

У больных АГ гиперурикемия чаще сочетается с ожирением, гиперхолестеринемией, гиподинамией, сопровождается гипертрофией миокарда левого желудочка, эндотелиальной дисфункцией и значительным нарушением эласто-тонических свойств сосудистой стенки, что необходимо учитывать в процессе диспансерного наблюдения и при проведении лечебных мероприятий. Простота использования и информативность фотоплетизмографии дает основания рекомендовать внедрение этого метода на участках амбулаторно-поликлинического звена в сель-

ской местности с целью повышения качества и объемов медицинской помощи в соответствии с медико-экономическими стандартами.

Литература/References

1. Артериальная гипертензия у взрослых. Клинические рекомендации 2020. Российский кардиологический журнал. 2020; 25 (3): 3786. doi: 10.15829/1560-4071-2020-3-3786.
2. Oh J.S., Choi W.J., Lee M.K., Han S.W., Song S.H., Yun J.W., Han S.H. The association between shift work and hyperuricemia in steelmaking male workers. Ann Occup Environ Med. 2014; 26 (1): 42. doi: 10.1186/s40557-014-0042-z.
3. Елисеев М.С., Елисеева М.Е. Современные аспекты патогенеза и коррекции гиперурикемии, а также ассоциированных с ней состояний. Эффективная фармакотерапия. 2019; 15 (8); 32-40. doi: 10.33978/2307-3586-2019-15-8-32-40.
4. Блинова Н.В., Чазова И.Е. Гиперурикемия и артериальная гипертензия: взаимосвязи и риски. Лечебное дело. 2021; 1: 45-49. doi: 10.24412/2071-5315-2021-12290.
5. XIV Национальный конгресс терапевтов. Гиперурикемия — эволюция значимости в популяции больных с сердечно-сосудистым риском (пост-релиз). РМЖ. 2019; 12: 18-21.
6. Самородская И.В. Индекс массы тела и парадокс ожирения. РМЖ. 2014; 2: 170.
7. Ляпина М.В., Дороднева Е.Ф., Курмангулов А.А., Петелина Т.И., Валеева Л.Л., Наймушина А.Г. Патогенетические аспекты нарушений метаболизма кишечника и эндотоксемии у лиц высокого кардио-метаболического риска. Медицинская наука и образование Урала. 2021; 4: 25-33.
8. Eckert K.G., Lange M.A. Comparison of physical activity questionnaires for the elderly with the International Classification of Functioning, Disability and Health (ICF)—an analysis of content. BMC Public Health. 2015; 15: 249. doi: 10.1186/s12889-015-1562-3.
9. Мельникова А.А., Колбасников С.В., Мокунин А.А. Динамика жесткости сосудистой стенки у больных артериальной гипертензией с избыточной массой тела в зависимости от типа физической нагрузки. Врач-аспирант. 2013; 2.2(57): 315–320.
10. АнгиоСкан-01. Диагностический комплекс для анализа состояния сердечно-сосудистой системы. Руководство пользователя. Москва: ООО «АнгиоСкан-Электроникс». 2012: 119.

Матвиевская Екатерина Николаевна (контактное лицо) — к.м.н., ассистент кафедры общей врачебной практики и семейной медицины ФГБОУ ВО Тверской государственной медицинской университет Минздрава России; 170100, Тверь, ул. Советская, д. 4; Тел. 8-920-157-42-71; e-mail: e.matvievskaya@list.ru.

Поступила 21.09.2022.