

- Metabolomic profile of blood serum in patients with ulcerative colitis: pathophysiological role, diagnostic and therapeutic significance / T. Ya. Vakhitov, S. V. Kononova, E. V. Demyanova [et al.]. *Pediatric Dietology Issues*. 2023; 21 (5): 5–15. [In Russ.]. DOI: 10.20953/1727-5784-2023-5-5-15. EDN VTEFR.
19. Etienne-Mesmin L, Chassaing B, Desvaux M, De Paep K, Gresse R, Sauvaire T, Forano E, de Wiele TV, Schüller S, Juge N, Blanquet-Diot S. Experimental models to study intestinal microbes-mucus interactions in health and disease. *FEMS Microbiol Rev*. 2019 Sep 1; 43 (5): 457–489. DOI: 10.1093/femsre/fuz013. PMID: 31162610.
20. Pascal V., Pozuelo M., Borruel N., Casellas F., Campos D., Santiago A. et al. (2017). A microbial signature for Crohn's disease. *Gut*. 66: 813–822. DOI: 10.1136/gutjnl-2016-313235

Статья поступила / Received 08.07.2025
Получена после рецензирования / Revised 14.07.2025
Принята в печать / Accepted 15.07.2025

Сведения об авторах

Скалинская Мария Игоревна, к.м.н., доцент, доцент кафедры пропедевтики внутренних болезней, гастроэнтерологии и диетологии им. С.М. Рысса¹. ORCID: 0000-0003-0769-8176. Scopus Author ID: 56848239600. ResearcherID: B-9549-2016

Бакулин Игорь Геннадьевич, д.м.н., проф., директор Института терапии, зав. кафедрой пропедевтики внутренних болезней, гастроэнтерологии и диетологии им. С.М. Рысса¹. ORCID: 0000-0002-6151-20. Scopus Author ID 6603812937. ResearcherID: B-9549-2016

Авалуева Елена Борисовна, д.м.н., проф., проф. кафедры пропедевтики внутренних болезней, гастроэнтерологии и диетологии им. С.М. Рысса¹. ORCID: 0000-0001-6011-0998. Scopus Author ID 8902888000. ResearcherID: L-2666-2014

Лапинский Игорь Вадимович, к.м.н., ассистент кафедры пропедевтики внутренних болезней, гастроэнтерологии и диетологии¹. E-mail: lapinsky85@yandex.ru. ORCID: 0000-0002-1998-4084. Scopus Author ID: 57460171600

Гайковоя Лариса Борисовна, д.м.н., доцент, зав. кафедрой клинической лабораторной диагностики, биологической и общей химии им. В.В. Соколовского¹. ORCID: 0000-0003-1000-1114. Scopus Author ID: 56700366300

Синица Андрей Александрович, научный сотрудник².

¹ ФГБОУ ВО «Северо-Западный государственный медицинский университет имени И.И. Мечникова» Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия
² Научный отдел, Parusim GmbH, Гамбург, Германия

Автор для переписки: Скалинская Мария Игоревна. E-mail: mskalinskaya@yahoo.com

About the authors

Skalinskaya Maria I., PhD Med, associate professor, associate professor at Dept of Propaedeutics of Internal Diseases, Gastroenterology and Dietetics named after S. M. Ryss¹. ORCID: 0000-0003-0769-8176. Scopus Author ID: 56848239600. ResearcherID: B-9549-2016

Bakulin Igor G., DM Sci (habil.), professor, director of the Institute of Therapy head of Dept of Propaedeutics of Internal Diseases, Gastroenterology and Dietetics named after S. M. Ryss¹. ORCID: 0000-0002-6151-20. Scopus Author ID 6603812937. ResearcherID: B-9549-2016

Avalueva Elena B., DM Sci (habil.), professor, professor at Dept of Propaedeutics of Internal Diseases, Gastroenterology and Dietetics named after S. M. Ryss¹. ORCID: 0000-0001-6011-0998. Scopus Author ID 8902888000. ResearcherID: L-2666-2014

Lapinsky Igor V., PhD Med, assistant at Dept of Propaedeutics of Internal Diseases, Gastroenterology and Dietetics¹. E-mail: lapinsky85@yandex.ru. ORCID: 0000-0002-1998-4084. Scopus Author ID: 57460171600

Gaykovaya Larisa B., DM Sci (habil.), associate professor, head of Dept of Clinical Laboratory Diagnostics, Biological and General Chemistry named after V. V. Sokolovsky¹. ORCID: 0000-0003-1000-1114. Scopus Author ID: 56700366300

Sinitsa Andrey A., Research Associate at Scientific Dept².

¹ North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov, Saint Petersburg, Russia
² Scientific Department, Parusim GmbH, Hamburg, Germany

Corresponding author: Skalinskaya Maria I. E-mail: mskalinskaya@yahoo.com

Для цитирования: Скалинская М.И., Бакулин И.Г., Авалуева Е.Б., Лапинский И.В., Гайковоя Л.Б., Синица А.А. Применение метаболитов на основе *Bacillus subtilis* в схемах лечения при воспалительных заболеваниях кишечника: фокус на проницаемость кишечного барьера. *Медицинский алфавит*. 2025; (17): 14–21. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2025-17-14-21>

For citation: Skalinskaya M.I., Bakulin I.G., Avalueva E.B., Lapinsky I.V., Gaykovaya L.B., Sinitsa A.A. Administration of the metabiotic complex based on *Bacillus subtilis* in treatment regimens for inflammatory bowel diseases: focus on intestinal barrier permeability. *Medical alphabet*. 2025; (17): 14–21. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2025-17-14-21>

DOI: 10.33667/2078-5631-2025-17-21-26

Нарушения микроциркуляции при гипертензивных расстройствах у беременных

Н.В. Орлова¹, Л.И. Ильенко¹, Н.Д. Карселадзе², С.В. Горяйнова¹, Я.Г. Спирыкина¹

¹ ФГБОУ ВО «Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова» Минздрава России, Москва, Россия
² Медицинский центр аэропорта Московского авиационного узла, Московская область, Россия

РЕЗЮМЕ

Артериальная гипертензия представляет угрозу как для беременной, так и для здоровья новорожденного. В патогенезе развития артериальной гипертензии важная роль отводится сосудистым нарушениям. Проведено исследование микроциркуляции при артериальной гипертензии с включением 42 женщин с впервые выявленной или не леченной артериальной гипертензией 1–2-й степени и контрольной группы. Изучение микроциркуляции проведено методом капилляроскопии ногтевого ложа. Выявленные изменения микроциркуляторного русла у женщин с артериальной гипертензией в сравнении с пациентками без артериальной гипертензии включали изменения плотности капиллярной сети в виде разрежения, степени извитости, увеличения периваскулярной зоны, артериального отдела капилляров, венозного отдела капилляров, диаметра переходного отдела капилляров. Проведено изучение распространенности осложнений беременности и родов при артериальной гипертензии беременных, а также ее влияние на состояние новорожденного. Проведен анализ 150 СМАД беременных и сведений ЕМИАС. Распространенность гипертензивных расстройств среди беременных составила 19,3%. 69% беременных с артериальной гипертензией имели данное заболевание до наступления беременности. Анализ осложнений текущей беременности при гипертензивных расстройствах показал высокий процент частоты встречаемости преэклампсии либо высокого риска ее развития (41,38%). Частота встречаемости преэклампсии и высокого риска ее развития у женщин, не имеющих артериальной гипертензии, составила 5,3%. Среди осложненных беременностей при артериальной гипертензии выявлено: гестационный сахарный диабет – 31%, анемия различной степени тяжести – 17,2%, гестационная артериальная гипертензия – 10,3%, токсикоз – 6,9%, угроза преждевременных родов – 3,5%, гестационный пиелонефрит – 3,5%. При оценке частоты осложнений в родах при гипертензивных нарушениях получены следующие данные: преждевременные роды – 16,7%, родоразрешение посредством кесарева сечения – 47,4%, преждевременное излитие околоплодных вод/плодных оболочек – 21,1%, разрывы шейки матки/промежности – 21,1%, вакуум-экстракция плода – 5,2%, дистресс плода – 10,5%, рождение детей с ростом менее 45 см и весом менее 2500 г – 10,5%. Полученные нами данные совпадали с результатами большинства исследований, которые выявили высокий риск осложнений беременности и родов у беременных с артериальной гипертензией. Прогнозирование артериальной гипертензии во время беременности является актуальной задачей. Методы изучения микроциркуляции доступны и могут быть использованы для скринингового наблюдения для выявления женщин с риском гипертензивных осложнений беременности на этапе ее планирования.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: артериальная гипертензия, беременность, осложнения, преэклампсия, микроциркуляция, капилляроскопия.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Microcirculation disorders in hypertensive disorders in pregnant women

N. V. Orlova¹, L. I. Ilyenko¹, N. D. Karseladze², S. V. Goryainova¹, Ya. G. Spiryakina¹

¹ Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, Russia

² Medical Center of the Airport of the MOW, Moscow, Russia

SUMMARY

Arterial hypertension poses a threat to both the pregnant woman and the health of the newborn. Vascular disorders play an important role in the pathogenesis of hypertension. A study of microcirculation in arterial hypertension was conducted with the inclusion of 42 women with newly diagnosed or untreated arterial hypertension of grade 1–2 and a control group. Microcirculation was studied by capillaroscopy of the nail bed. The revealed changes in the microcirculatory system in women with arterial hypertension compared with patients without arterial hypertension included changes in the density of the capillary network in the form of rarefaction, degree of tortuosity, enlargement of the perivascular zone, arterial capillaries, venous capillaries, diameter of the transitional capillaries. The study of the prevalence of complications of pregnancy and childbirth in arterial hypertension of pregnant women, as well as its effect on the condition of the newborn. The analysis of 150 SMADS of pregnant women and information from EMIAS was carried out. The prevalence of hypertensive disorders among pregnant women was 19.3%. 69% of pregnant women with hypertension had this disease before pregnancy. An analysis of the complications of current pregnancy in hypertensive disorders showed a high percentage of the incidence of preeclampsia or a high risk of its development (41.38%). The incidence of preeclampsia and a high risk of its development in women without hypertension was 5.3%. Among the complications of pregnancy with hypertension, the following were identified: gestational diabetes mellitus – 31%, anemia of varying severity – 17.2%, gestational hypertension – 10.3%, toxicosis – 6.9%, threat of premature birth – 3.5%, gestational pyelonephritis – 3.5%. When assessing the relationship between hypertension and complications in childbirth, the following data were obtained: preterm birth – 16.7%, cesarean delivery – 47.4%, premature discharge of amniotic fluid/membranes – 21.1%, ruptures of the cervix/perineum – 21.1%, vacuum extraction of the fetus – 5.2%, fetal distress – 10.5%, the birth of children with a height of less than 45 cm and weighing less than 2500 g – 10.5%. The data we obtained coincided with the results of most studies that revealed a high risk of pregnancy and childbirth complications in pregnant women with hypertension. Prediction of arterial hypertension during pregnancy. It is an urgent task. Methods for studying microcirculation are available and can be used for screening surveillance to identify women at risk of hypertensive pregnancy complications at the planning stage.

KEYWORDS: arterial hypertension, pregnancy, complications, preeclampsia of microcirculation, capillaroscopy.

CONFLICT OF INTEREST. The authors declare that they have no conflicts of interest.

Артериальная гипертензия является основным фактором риска развития сердечно-сосудистых заболеваний и широко распространена среди населения. Повышение артериального давления является частым осложнением беременности и встречается в среднем у каждой десятой беременной. Артериальная гипертензия представляет угрозу как для беременной, так и для здоровья новорожденного, является причиной 8–10% всех преждевременных родов, повышает риск смерти матери и новорожденного. Наряду с осложнениями беременности и родов артериальная гипертензия во время беременности ассоциирована с долгосрочными негативными последствиями для здоровья матери и ребенка. У женщин с повышением артериального давления во время беременности в последующем периоде увеличен риск артериальной гипертонии, ишемической болезни сердца, острого нарушения мозгового кровообращения и сердечно-сосудистой смерти. Со стороны детей, у матерей которых наблюдалась преэклампсия, отмечен повышенный риск геморрагического и тромботического инсульта, артериальной гипертензии в детском возрасте [1].

В патогенезе развития артериальной гипертензии важная роль отводится сосудистым нарушениям. Рассматривают роль артериальной жесткости и эндотелий-зависимой вазодилатации, а также структурных и функциональных нарушений на уровне микроциркуляторного русла [2].

Отношение к нарушениям микроциркуляции при артериальной гипертензии несколько раз претерпевало изменения. Выявленные гистологические изменения микрососудов в XIX в. рассматривались в качестве одной из причин повышения артериального давления. Позднее Ewald C.A. предположил, что микрососудистые изменения вторичны и к ним может

приводить повышение артериального давления [3]. В XX в. поражение органов-мишеней при артериальной гипертензии связывают с: изменениями в сосудистой сети головного мозга; повреждением прегломерулярных артерий и артериол, что приводит к ишемии и прогрессирующему сужению прегломерулярной микроциркуляции; коронарной микрососудистой дисфункцией; нарушением микроциркуляторного русла сетчатки глаз. При артериальной гипертензии в системе микроциркуляции наблюдаются разрежение, снижение плотности сосудов, ремоделирование, структурные модификации резистентных мелких артерий и артериол. Ремоделирование микрососудов часто сопровождается сужением внутреннего просвета и увеличением толщины стенки сосудов. Фиброзное ремоделирование сосудистой стенки, вызванное избыточной продукцией коллагена, приводит к потере эластичности сосудов, что способствует повышению системного сосудистого сопротивления и нарушению гемодинамической адаптивности. Королев А. И. и соавт. считают, что наиболее характерными признаками нарушений в микроциркуляторном модуле кожи при артериальной гипертензии являются вазомоторная дисфункция микрососудистого эндотелия, уменьшение дилаторного резерва микроциркуляторного русла и капиллярная rareфикация [4]. Внутрисосудистые измерения показывают, что в зависимости от сосудистого русла более 50% периферического сопротивления приходится на сосуды диаметром 100 мкм. Микрососуды участвуют в контроле периферического сопротивления, и его повышение связано с артериальной гипертензией [5].

С целью изучения микроциркуляции при артериальной гипертензии нами проведено исследование, в которое были включены 42 женщины с впервые выявленной

или не леченной артериальной гипертонией I–II степени (АГ I степени – 70%, АГ II степени – 30%), 1–2-я стадии заболевания, без признаков вторичного характера артериальной гипертонии. Критерии исключения: инсульты/транзиторные ишемические атаки в анамнезе, ИБС, ХСН II–IV по NYHA, заболевания с развитием печеночно-почечной недостаточности, сахарный диабет 1 и 2 типа, коллагенозы. Все больные были разделены на две группы: 1-я группа – пациенты с АГ I степени, 2-я группа – пациенты с АГ II степени. Контрольную группу составили 45 пациентов без наличия сопутствующих заболеваний. Группы были сопоставимы по возрасту. Все пациенты дали информированное согласие на участие. Исследование соответствовало требованиям Хельсинкской декларации.

Суточное мониторирование артериального давления проводилось прибором МДП-НС-01 («ДМС Передовые технологии», Россия) с применением осциллометрического метода измерения АД по общепринятой методике с интервалом 30 мин днем и 30 мин ночью.

Изучение микроциркуляции проведено методом капилляроскопии ногтевого ложа на аппарате ККС-01-«ЦАВ» с увеличением изображения в 200 и 400 раз. Оценивались плотность капиллярной сети, структура капилляров, размер периваскулярной зоны в мкм, скоростные показатели, а также реологические свойства крови.

Полученные данные обработаны на персональном компьютере на базе Intel Celeron в программной среде Microsoft Excel с использованием встроенного «Пакета анализа», который специально предназначен для решения статистических задач. Сравнение средних показателей производили с помощью стандартных методов вариационной статистики медико-биологического профиля. Результаты представлены в виде средней арифметической и ее средноквадратичного отклонения ($M \pm s$). Для оценки достоверности различий использовали дисперсионный анализ, непараметрический критерий Вилкоксона и критерий χ^2 . Различия считали достоверными при уровне значимости $p < 0,05$. Результаты исследования: показатели

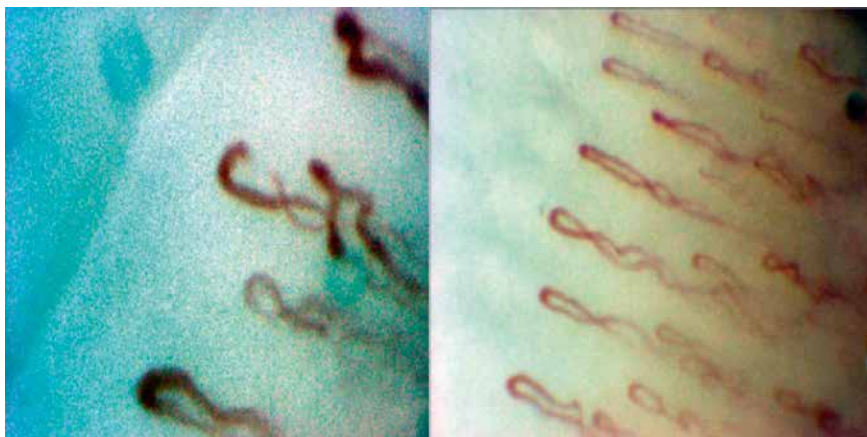


Рисунок 1. Капиллярограмма пациента с АГ I степени (личный архив)

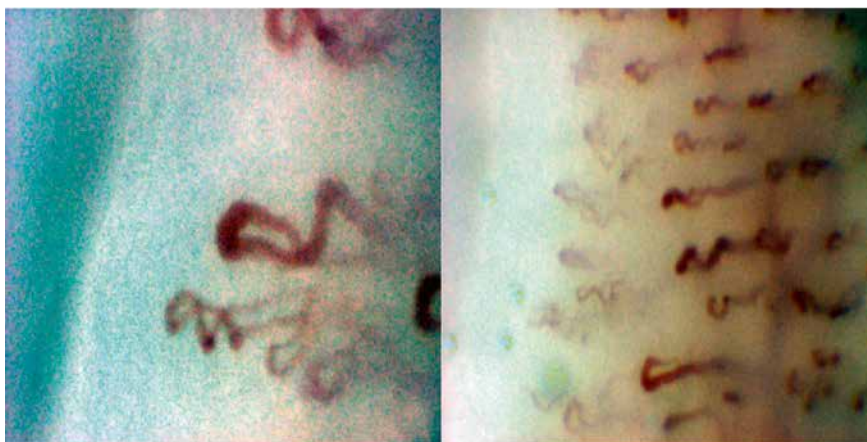


Рисунок 2. Капиллярограмма пациента с АГ II степени (личный архив)

дневного систолического АД (САД) и дневного диастолического АД (ДАД) в обеих группах были повышены и достоверно различались между собой ($p < 0,05$). Показатели пульсового АД (ПАД) достоверно различались в обеих группах ($p < 0,05$). В 1-й группе ПАД было в пределах допустимых значений, во 2-й группе незначительно превышало норму. Средние значения дневной и ночной вариабельности САД и ночной вариабельности ДАД находились в пределах нормы. Значения дневной вариабельности ДАД превышали нормальные значения. Отмечено достоверно значимое снижение дневных и ночных средних значений вариабельности САД (в рамках нормальных значений). У 25 % пациентов уровень дневной ВАД был повышен. Значения дневной вариабельности ДАД превышали норму у всех пациентов. Ночная вариабельность САД была повышена у 20 % пациентов. Ночная вариабельность ДАД была повышена у 20 % пациентов. Пациенты, являющиеся нон-дипперами, составили 45 %. У 5 % пациентов величина утреннего подъема САД была повышена (более 56 мм рт. ст.), величина утреннего подъема ДАД превышала норму (36 мм рт. ст.) у 10 % обследованных. Скорость роста ДАД в ранние утренние часы была зафиксирована у 40 % больных.

При исследовании капилляров ногтевого ложа отмечались изменения плотности капиллярной сети, степени извитости, увеличение периваскулярной зоны, причем выраженность изменений коррелировала со степенью АГ, а не с длительностью заболевания, т.е. у больных с АГ I степени отмечались незначительные изменения микроциркуляции в виде увеличения периваскулярной зоны без изменения плотности капиллярной сети или изменения структуры капилляров без увеличения периваскулярной зоны и разрежения капилляров (рис. 1) [6].

У больных с АГ II степени отмечалось изменение структуры капилляров и плотности в виде разрежения (рис. 2). При сравнении с контрольной группой подобных изменений не наблюдалось.

Таблица
Параметры микроциркуляции

Параметры	1-я группа	2-я группа	Контроль	p
Параметры периваскулярной зоны капилляров, мкм	128,5 (113,0–140,5)	136,5 (117,5–145,5)	98,8 (82,7–112,6)	p<0,05
Параметры артериального отдела капилляров, мкм	12,0 (11,0–14,0)	12,5 (9,0–14,0)	8,2 (7,3–9,0)	p<0,05
Параметры венозного отдела капилляров, мкм	14,0 (10,5–15,0)	13,0 (11,0–14,5)	10,3 (9,1–12,2)	p<0,05
Параметры переходного отдела капилляров, мкм	18,0 (15,0–19,5)	17,5 (14,0–18,0)	11,5 (10,0–13,5)	p<0,05

При оценке периваскулярной зоны, артериального отдела капилляров, венозного отдела капилляров, диаметра переходного отдела капилляров отмечалось недостоверное различие показателей между группами. При сравнении показателей пациентов с АГ и контрольной группы были выявлены достоверные различия с обеими группами по всем показателям ($p<0,05$) (табл.) [7].

Таким образом, выявленные изменения микроциркуляторного русла у женщин с артериальной гипертензией в сравнении с пациентами без артериальной гипертензии включали изменения плотности капиллярной сети в виде разрежения, степени извитости, увеличение периваскулярной зоны, артериального отдела капилляров, венозного отдела капилляров, диаметра переходного отдела капилляров.

Наличие микрососудистого разрежения при артериальной гипертензии, определяемого как снижение пространственной плотности капилляров, отмечается многими исследователями. Выявлено, что данная аномалия проявляется еще до развития заболевания, что позволило некоторым ученым расценить разрежение капилляров не как следствие артериальной гипертензии, а одной из ее патогенетических причин [8]. Предполагают, что разрежение капилляров может иметь наследственный характер, поскольку чаще наблюдается у новорожденных, рожденных от матерей с артериальной гипертензией [9].

Для профилактики артериальной гипертензии важной задачей является установление периода, когда формируются микроциркуляторные нарушения. Согласно теории Barker D. J., наличие хронических неинфекционных заболеваний у взрослых, включая сердечно-сосудистую патологию, связано с особенностями воздействия внутриутробной среды на плод во время беременности, что может препятствовать росту и питанию плода. Теория Barker D. J. подтверждена исследованиями, которые выявили взаимосвязь задержки роста плода с частотой хронических заболеваний во взрослом возрасте [10].

При преэклампсии патологические механизмы, такие как плацентарно-маточная сосудистая недостаточность, создают неблагоприятную внутриутробную среду, которая приводит к осложнениям у плода и новорожденного. У детей и взрослых внутриутробное воздействие преэклампсии связано с повышенным риском сердечно-сосудистых, метаболических, иммунных, респираторных заболеваний и нарушений развития нервной системы [11].

Исследования продемонстрировали, что у детей, рожденных от гипертензивной беременности, имеет место тяжелая сосудистая дисфункция, особенно выраженная при преэклампсии у матери на сроке беременности ранее 34 недель. Предполагают, что преэклампсия приводит к изменениям у плода ангиогенеза и васкулогенеза с последующим постнатальным микрососудистым ремоделированием. В течение раннего постнатального периода беспорядочное микрососудистое сплетение плода ремоделируется в зрелую горизонтальную структуру папиллярной петли, что приводит к общему снижению плотности капилляров [1].

Преэклампсия ассоциирована с серьезными осложнениями течения беременности, затрагивающими как организм женщины, так и организм плода и новорожденного. Во многом это может быть следствием микроциркуляторных нарушений. Со стороны женщины наиболее частыми значимыми осложнениями являются преждевременная отслойка нормально расположенной плаценты, акушерские кровотечения, эклампсия, HELLP-синдром, ДВС-синдром, острая почечная недостаточность, отек легких, нарушения мозгового кровообращения, энцефалопатия, кровоизлияние в сетчатку и отслойка сетчатки. К серьезным осложнениям со стороны детского организма относятся фетоплацентарная недостаточность, синдром задержки роста плода, антенатальная гибель плода, перинатальная смертность [12].

Нами было проведено изучение распространенности осложнений беременности и родов при артериальной гипертензии беременных, а также ее влияние на состояние новорожденного. Был проведен анализ 150 СМАД и сведений ЕМИАС, по данным которых выделены 29 беременных с артериальной гипертензией (19,3%). 20 беременных имели артериальную гипертензию до беременности, принимали антигипертензивную терапию. У 10 из 20 беременных, находящихся на антигипертензивной терапии, фиксировалось повышение АД. Исследование включало анализ взаимосвязи артериальной гипертензии беременных с возрастом, ИМТ, нарушением толерантности к глюкозе, наличием сопутствующих заболеваний, сроком беременности, исходом беременности и родов.

Средний возраст женщин составил 33 года. Из них от 21 до 30 лет – 31%, от 31 до 40 лет – 58,6%, старше 41 года – 10,4%. Прямой зависимости между возрастом беременных и повышением АД выявлено не было. При анализе взаимосвязи артериальной гипертензии беременных со сроком беременности на момент проведения СМАД получены следующие данные: I триместр беременности – 34,5%, II триместр беременности – 31%, III триместр беременности – 34,5%.

Анализ результатов СМАД у беременных показал, что артериальная гипертензия отмечалась в течение суток у 8 человек, в часы бодрствования – у 2 человек, в ночные часы – у 20 человек. Величина утреннего подъема САД превышала нормативные значения (56 мм рт. ст.) у 1 беременной и составляла 64 мм рт. ст. Величина утреннего подъема ДАД была повышена у 3 пациенток и составляла от 36 до 48 мм рт. ст. У оставшихся женщин

показатель не превышал границы нормы (30–36 мм рт. ст.). Скорость утреннего подъема САД находилась в пределах границ нормы и не превышала 10 мм рт. ст./ч у 19 беременных, была выше нормы у 10 и варьировалась от 11 до 40 мм рт. ст. Скорость утреннего подъема ДАД не превышала норму (6 мм рт. ст./ч) у 16 беременных, была выше нормативных значений у 13 беременных и составляла от 7 до 24 мм рт. ст. Пульсовое АД находилось в пределах от 30 до 50 мм рт. ст. у 19 беременных, превышало норму у 10 человек. Вариабельность САД более 15 % за сутки фиксировалась у 6 беременных с артериальной гипертензией. Вариабельность ДАД в большинстве случаев не превышала верхней границы нормы (13 %), однако фиксировалась у 1 беременной на уровне 14 %. Среднее суточное САД было больше 140 мм рт. ст. у 4 женщин. У 10 беременных САД находилось в пределах от 120 до 129 мм рт. ст., при этом со значениями ДАД менее 80 мм рт. ст. у 4 женщин. У 6 женщин среднее суточное САД было ниже 120 мм рт. ст. Среднее дневное САД находилось между 120 и 129 мм рт. ст. у 11 женщин, в пределах 130–139 мм рт. ст. – у 8 женщин, более 140 мм рт. ст. – у 6 женщин (и в норме у 4). Среднее ночное САД было выше 120 мм рт. ст. у 15 беременных (и ниже у 14). Среднее суточное ДАД было выше 80 мм рт. ст. у 15 женщин, из них у 2 наблюдалось повышение ДАД более 90 мм рт. ст. Среднее дневное ДАД было ниже 80 мм рт. ст. у 20 женщин, также у 2 из них ДАД было более 90 мм рт. ст. Среднее ночное САД было выше 70 мм рт. ст. у 6 беременных. Повышения ДАД более 90 мм рт. ст. в ночные часы не фиксировалось. Индекс времени САД гипертензии превышал 25 % у 14 беременных. Индекс времени ДАД был более 25 % у 19 беременных. Средний индекс измерений гипертензии САД составил 37,16 %, ДАД – 40,46 %. Приведенные выше показатели свидетельствуют о том, что артериальная гипертензия у беременных, чьи данные СМАД использовались в данной работе, имеет систоло-диастолический характер. Из 29 беременных с гипертензией по профилю САД преобладают нон-дипперы – 58,6 %, дипперы – 24,1 %, найт-пикеры – 13,8 %, овер-дипперы – 3,5 %. По профилю ДАД преобладают дипперы – 48,3 %, найт-пикеры – 6,9 %, нон-дипперы – 41,3 %, овер-дипперы – 3,5 %.

Изучение взаимосвязи артериальной гипертензии беременных с наличием сопутствующих хронических заболеваний выявило, что 69 % беременных с артериальной гипертензией имели данное заболевание до наступления беременности. Также около половины (41,39 %) имели нарушения жирового обмена в той или иной степени (избыточная масса тела – 13,79 %, ожирение – 27,6 %), гинекологические заболевания (миома матки, кисты яичника, рубец на матке) – 17,2 %, заболевания щитовидной железы (узловой зоб, гипотиреоз и гипертиреоз, гиперпаратиреоз) – 13,79 %, патология мочевыделительной системы (хронический пиелонефрит, мочекаменная болезнь, хронический цистит) – 13,79 %, варикозное расширение вен нижних конечностей – 13,79 %, патология желудочно-кишечного тракта (хронический гастрит, желчнокаменная болезнь) – 10,35 %. У 17,24 % беременных отсутствовали сопутствующие заболевания.

Анализ осложнений текущей беременности при гипертензивных расстройствах показал высокий процент частоты встречаемости преэклампсии либо высокого риска ее развития (41,38 %). Частота встречаемости преэклампсии и высокого риска ее развития у женщин, не имеющих артериальной гипертензии, составила 5,3 %. Среди осложнений также имели место: гестационный сахарный диабет – 31 %, анемия различной степени тяжести – 17,2 %, гестационная артериальная гипертензия – 10,3 %, токсикоз – 6,9 %, угроза преждевременных родов – 3,5 %, гестационный пиелонефрит – 3,5 %. В среднем срок беременности на момент родов составил 38,5 недели. При оценке частоты осложнений в родах при гипертензивных нарушениях получены следующие данные: преждевременные роды – 16,7 %, родоразрешение посредством кесарева сечения – 47,4 %, преждевременное излитие околоплодных вод/плодных оболочек – 21,1 %, разрывы шейки матки/промежности – 21,1 %, вакуум-экстракция плода – 5,2 %, дистресс плода – 10,5 %, рождение детей с ростом менее 45 см и весом менее 2500 г – 10,5 %. Полученные нами данные совпадали с результатами большинства исследований, которые выявили высокий риск осложнений беременности и родов у беременных с артериальной гипертензией [13].

Хотя патогенез преэклампсии до конца не изучен, предполагают, что механизмы ее развития включают иммунологический дисбаланс, наличие сопутствующих заболеваний, в том числе ожирения и артериальной гипертензии. Развитие преэклампсии может быть связано с изменениями в плаценте и кровеносной системе беременной, которые на ранних сроках беременности приводят к нарушению плацентации и неполному проникновению трофобласта в спиральные артерии миометрия. Плацентарная недостаточность может способствовать нарушению ангиогенеза, гипоперфузии и ишемии плаценты, а также системному воспалению и окислительному стрессу у беременной, что приводит к эндотелиальной дисфункции, гипоксии и гипотрофии плода различной степени тяжести. Данные изменения во внутриутробном периоде, связанные с адаптацией плода к неблагоприятным условиям, могут приводить к риску хронических неинфекционных заболеваний во взрослом периоде жизни [14].

Заключение

Преэклампсия – это серьезное осложнение беременности, имеющее значительные последствия как для здоровья матери, так и для здоровья ребенка. Преэклампсия вызывает осложнения беременности и родов – преждевременные роды, преждевременное излитие околоплодных вод/плодных оболочек, разрывы шейки матки/промежности, необходимость родоразрешения посредством кесарева сечения, вакуум-экстракцию плода, дистресс плода, а также задержку роста плода и малую массу тела при рождении. Прогнозирование артериальной гипертензии во время беременности является актуальной задачей. Результаты нашего исследования продемонстрировали, что у 10 из 20 беременных, находящихся на антигипертензивной терапии, фиксировалось повышение АД, что требует более внимательного контроля и подбора терапии в этой группе пациенток.

Развитие артериальной гипертензии может быть обусловлено как наследственным фактором, так и особенностями внутриутробного развития. Нередко у новорожденных, матери которых страдали артериальной гипертензией во время беременности, встречаются признаки поражения сердечно-сосудистой системы, такие как повышение уровня эмбрионального натрийуретического пептида и повреждение кардиомиоцитов. Для таких детей в будущем отмечается повышенный риск развития гипертонической болезни, ишемической болезни сердца, ожирения и СД 2 типа. Наследуемость артериальной гипертензии подтверждена многочисленными исследованиями. Выявлены генотипы, определяющие риск ее развития. Рассматривая роль генетических факторов, можно говорить о том, что полиморфизмы генов, связанных с риском развития артериальной гипертензии, могут быть связаны и с риском преэклампсии. Также выявлена ассоциация преэклампсии с генами системы гемостаза и антиоксидантной системы, что может быть использовано для прогнозирования неблагоприятных акушерских и перинатальных исходов [15]. В то же время изучение генетического статуса на практике достаточно затруднено, что связано с техническими и финансовыми проблемами. Thevissen K и соавт. при видеокапилляроскопии ногтевых складок беременных выявили разреженность капилляров при преэклампсии аналогично наблюдениям при артериальной гипертензии [16]. Методы изучения микроциркуляции более доступны и могут быть использованы при скрининговом наблюдении для выявления женщин с риском гипертензивных осложнений беременности на этапе ее планирования.

Список литературы / References

1. Frost AL, Suriano K, Aye CYL, Leeson P, Lewandowski AJ. The Immediate and Long-Term Impact of Preeclampsia on Offspring Vascular and Cardiac Physiology in the Preterm Infant. *Front Pediatr*. 2021 May 31; 9: 625726. DOI: 10.3389/fped.2021.625726
2. Беленков Ю.Н., Привалова Е.В., Данилогорская Ю.А., Шендрыгина А.А. Структурные и функциональные изменения микроциркуляторного русла на уровне капилляров у больных сердечно-сосудистыми заболеваниями (артериальная гипертензия, ишемическая болезнь сердца, хроническая сердечная недостаточность), которые можно наблюдать в ход. Кардиология и сердечно-сосудистая хирургия. 2012; 5 (2): 49–56. Belenkov Yu.N., Privolova E.V., Danilogorskaya Yu.A., Shendrygina A.A. Structural and functional changes in capillary microcirculation in patients with cardiovascular diseases (arterial hypertension, coronary heart disease, chronic heart failure) observed during computer videocapillaroscopy. *Russian Journal of Cardiology and Cardiovascular Surgery*. 2012; 5 (2): 49–56. (In Russ.).
3. Ewald C. A. Ueber die Veränderungen kleiner Gefäße bei Morbus Brightii und die darauf bezüglichen Theorien. *Arch. für Pathol. Anat. und physiol. und für Klin. Med.* 1877; 71: 453–499. DOI: 10.1007/BF01941932

Сведения об авторах

Орлова Наталья Васильевна, д.м.н., проф., проф. кафедры факультетской терапии Института материнства и детства¹. E-mail: vrach315@yandex.ru. SPIN-код: 8775-1299. ORCID: 0000-0002-4293-3285

Ильенко Лидия Ивановна, д.м.н., проф., директор Института материнства и детства, зав. кафедрой госпитальной педиатрии № 2 Института материнства и детства¹. E-mail: vrach315@yandex.ru. ORCID: 0000-0001-8375-4569

Карселадзе Наталья Джимшервна, к.м.н., врач-терапевт². E-mail: karseladze@yandex.ru. ORCID: 0000-0001-8124-109X

Горайнова Светлана Владимировна, к.м.н., соискатель кафедры факультетской терапии Института материнства и детства¹. ORCID: 0000-0001-8506-1723

Спирякина Яна Геннадьевна, к.м.н., доцент, доцент кафедры факультетской терапии Института материнства и детства¹. E-mail: janezo@yandex.ru. ORCID: 0000-0002-1006-4118

¹ ФГАОУ ВО «Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова» Минздрава России, Москва, Россия

² Медицинский центр аэропорта Московского авиационного узла, Московская область, Россия

Автор для переписки: Орлова Наталья Васильевна. E-mail: vrach315@yandex.ru

Для цитирования: Орлова Н.В., Ильенко Л.И., Карселадзе Н.Д., Горайнова С.В., Спирякина Я.Г. Нарушения микроциркуляции при гипертензивных расстройствах у беременных. *Медицинский алфавит*. 2025; (17): 21–26. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2025-17-21-26>

4. Королев А.И., Федорович А.А., Горшков А.Ю., Драпкина О.М. Микроциркуляторное русло кожи при эссенциальной артериальной гипертензии. *Регионарное кровообращение и микроциркуляция*. 2020; 19 (2): 4–10. Korolev A.I., Fedorovich A.A., Gorshkov A.Yu., Drapkina O.M. Microcirculatory system of the skin in essential arterial hypertension. *Regional blood circulation and microcirculation*. 2020; 19 (2): 4–10. DOI: 10.24884/1682-6655-2020-19-2-4-10
5. Durante A, Mazzapicchi A, Baiardo Redaelli M. Systemic and Cardiac Microvascular Dysfunction in Int J Mol Sci. 2024 Dec 11; 25 (24): 13294. DOI: 10.3390/jms252413294
6. Орлова Н.В., Чукаева И.И., Карселадзе Н.Д., Аляудинова И.А. Влияние периндоприла на параметры микроциркуляции и когнитивные функции у пациентов с артериальной гипертензией I–II степени. *Лечебное дело* 2015; 2: 38–45. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyaniye-perindopрила-na-parametry-mikrotsirkulyatsii-i-kognitivnye-funktsii-u-patsientov-s-arterialnoy-gipertoniey-i-ii-stepeni> [дата обращения: 12.06.2025].
7. Орлова Н.В., Чукаева И.И., Карселадзе Н.Д., Аляудинова И.А. The effect of perindopril on microcirculation parameters and cognitive functions in patients with arterial hypertension of I–II degree. *Medical business*. 2015; 2: 38–45. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyaniye-perindopрила-na-parametry-mikrotsirkulyatsii-i-kognitivnye-funktsii-u-patsientov-s-arterialnoy-gipertoniey-i-ii-stepeni> [date accessed: 12/06/2025]. (In Russ.).
8. Орлова Н.В., Карселадзе Н.Д., Хачирова А.И., Аляудинова И.А. Изучение влияния микроциркуляции и жесткости сосудов у больных артериальной гипертензией на когнитивные нарушения. *БМЖ*. 2014; 4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/izucheniye-vliyaniya-mikrotsirkulyatsii-i-zhestkosti-sosudov-u-bolnyharterialnoy-gipertoniey-na-kognitivnye-naruseniya> [дата обращения: 12.06.2025].
9. Orlova N.V., Karseladze N.D., Khachirova A.I., Alyautdinova I.A. Study of the effect of microcirculation and vascular stiffness in patients with arterial hypertension on cognitive impairment. *BMJ*. 2014; 4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/izucheniye-vliyaniya-mikrotsirkulyatsii-i-zhestkosti-sosudov-u-bolnyharterialnoy-gipertoniey-na-kognitivnye-naruseniya> [date accessed: 12.06.2025]. (In Russ.).
10. Goloba M, Raghuraman R, Botros N, Khan U, Klein M, Brown A, Duffy D, Anim-Nyame N, Wang D, Manyonda I, Antonios TF. Early Life Microcirculatory Plasticity and Blood Pressure Changes in Low Birth Weight Infants Born to Normotensive Mothers: A Cohort Study. *Am J Hypertens*. 2019 May 9; 32 (6): 570–578. DOI: 10.1093/ajh/hpz034
11. Antonios TF, Raghuraman RP, D'Souza R, Nathan P, Wang D, Manyonda IT. Capillary remodelling in infants born to hypertensive pregnancy: pilot study. *Am J Hypertens*. 2012 Aug; 25 (8): 848–853. DOI: 10.1038/ajh.2012.51
12. Barker DJ. The origins of the developmental origins theory. *J Intern Med*. 2007 May; 261 (5): 412–7. DOI: 10.1111/j.1365-2796.2007.01809.x
13. Vakil P, Henry A, Craig ME, Gow ML. A review of infant growth and psychomotor developmental outcomes after intrauterine exposure to preeclampsia. *BMC Pediatr*. 2022 Aug 30; 22 (1): 513. DOI: 10.1186/s12887-022-03542-5
14. Экстрагенитальная патология и беременность / под ред. А.С. Логутовой. Москва: Литтерра. 2013. 533 с. (In Russ.).
15. Extragenital pathology and pregnancy / edited by L.S. Logutova. Moscow: Litterra, 2013. 533 p. (In Russ.).
16. Орлова Н.В., Федулаев Ю.Н., Макарова И.В., Горайнова С.В., Милова Р.И., Мицевичус Е.В. и др. Прогностическая значимость артериальной гипертензии у беременных. *Медицинский алфавит*. 2025; (7): 36–43. Orlova N.V., Fedulaev Yu.N., Makarova I.V., Goryainova S.V., Malova R.I., Mitsevichus E.V. and others. Prognostic significance of arterial hypertension in pregnant women. *Medical alphabet*. 2025; (7): 36–43. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2025-7-36-43>. (In Russ.).
17. Lu HQ, Hu R. Lasting Effects of Intrauterine Exposure to Preeclampsia on Offspring and the Underlying Mechanism. *AJP Rep*. 2019 Jul; 9 (3): e275–e291. DOI: 10.1055/s-0039-1695004
18. Власова Т.И., Шишканова Т.И., Громова Е.В., Давыдова Е.А., Маданов К.С. Этиопатогенетические компоненты микроциркуляторных расстройств как факторы риска развития преэклампсии. *Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Медицинские науки*. 2023; 3: 202–215. Vlasova T.I., Shishkanova T.I., Gromova E.V., Davydova E.A., Madonov K.S. Etiopathogenetic components of microcirculatory disorders as risk factors for the development of preeclampsia. *Izvestiya vysshikh uchebnykh zavedeniy. The Volga region. Medical sciences*. 2023; 3: 202–215. (In Russ.). DOI: 10.21685/20723032-2023-3-19
19. Thevissen K, Cornette J, Bruckers L, Gyselaers W. The microcirculation: master in normal pregnancy, puppet in preeclampsia. *Am J Obstet Gynecol*. 2025 Jan 22; S0002-9378 (25) 00030-4. DOI: 10.1016/j.ajog.2025.01.016

Статья поступила / Received 09.06.2025

Получена после рецензирования / Revised 12.06.2025

Принята в печать / Accepted 16.06.2025

About authors

Orlova Natalia V., DM Sci (habil.), professor at Dept of Faculty Therapy of Institute of Motherhood and Childhood¹. E-mail: vrach315@yandex.ru. ORCID: 0000-0002-4293-3285

Ilyenko Lydia I., DM Sci (habil.), professor, director of the Institute of Motherhood and Childhood, head of Dept of Hospital Pediatrics No. 2 of Institute of Motherhood and Childhood¹. E-mail: vrach315@yandex.ru. ORCID: 0000-0001-8375-4569

Karseladze Natalia D., PhD Med, general practitioner². E-mail: karseladze@yandex.ru. ORCID: 0000-0001-8124-109X

Goryainova Svetlana V., PhD Med, applicant at Dept of Faculty Therapy of Institute of Motherhood and Childhood¹. E-mail: vrach315@yandex.ru. ORCID: 0000-0001-8506-1723

Spiryakina Yana G., PhD Med, associate professor at Dept of Faculty Therapy of Institute of Motherhood and Childhood¹. E-mail: janezo@yandex.ru. ORCID: 0000-0002-1006-4118

¹ Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, Russia

² Medical Center of the Airport of the MOW, Moscow, Russia

Corresponding author: Orlova Natalia V. E-mail: vrach315@yandex.ru

For citation: Orlova N.V., Ilyenko L.I., Karseladze N.D., Goryainova S.V., Spiryakina Ya.G. Microcirculation disorders in hypertensive disorders in pregnant women. *Medical alphabet*. 2025; (17): 21–26. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2025-17-21-26>

