#### DOI: 10.21626/vestnik/2021-4/02

# ОСОБЕННОСТИ ВЗАИМОСВЯЗИ РЕОЭНЦЕФАЛОГРАФИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И СУТОЧНОГО ПРОФИЛЯ АРТЕРИАЛЬНОГО ДАВЛЕНИЯ ПРИ АРТЕРИАЛЬНОЙ ГИПЕРТЕНЗИИ У ЖЕНЩИН В КЛИМАКТЕРИЧЕСКОМ ПЕРИОДЕ

© Изварина О.А. $^{1}$ , Николаева Т.О. $^{1}$ , Аникин В.В. $^{1}$ , Беганская Н.С. $^{1}$ , Громнацкий Н.И. $^{2}$ 

<sup>1</sup> Тверской государственный медицинский университет (ТГМУ)

Россия, 170100, Тверская область, г. Тверь, ул. Советская, д. 4

<sup>2</sup> Курский государственный медицинский университет (КГМУ)

Россия, 305041, Курская область, г. Курск, ул. К. Маркса, д. 3

Частота встречаемости артериальной гипертонии (АГ) у женщин значительно увеличивается с наступлением климактерического периода. Возрастная гипоэстрогения приводит как к повышению артериального давления (АД), так и к нарушению его суточного профиля. Последнее может приводить к нарушению мозгового кровотока.

**Цель:** изучить особенности церебральных расстройств у женщин с АГ в климактерическом периоде и без нее с помощью реоэнцефалографии, а также их взаимоотношений с некоторыми показателями суточного профиля АД

**Материалы и методы.** Проведено клинико-инструментальное обследование 190 женщин в климактерическом периоде (141 человек – с АГ и 49 – без АГ), которые были разделены на группы в зависимости от наличия АГ и периода перименопаузы. Инструментальное исследование включало суточное мониторированаие АД и реоэнцефалографию.

**Результаты.** Переход от пре- к постменопаузе сопровождался усилением степени артериальной гипертонии, причем повышалось преимущественно систолическое АД. При исследовании суточного профиля АД отмечалось и его изменение в виде недостаточного или чрезмерного ночного снижения, а также нарастания скорости и величины утреннего подъема как у женщин с АГ, так и без нее. Выявленные нарушения оказались более выраженными в постменопаузе и сопровождались изменением мозгового кровообращения, что может приводить к ишемическим и геморрагическим церебральным осложнениям.

**Заключение.** Сопоставление показателей реоэнцефалографии и суточного мониторирования артериального давления у женщин в климактерическом периоде выявило изменения мозгового кровообращения, наиболее выраженные при наличии артериальной гипертензии и после наступления менопаузы.

**Ключевые слова**: артериальная гипертензия; климактерический период; суточный профиль АД; реоэнцефалография.

**Изварина Ольга Анатольевна** − канд. мед. наук, доцент кафедры пропедевтики внутренних болезней, ТГМУ, г. Тверь. ORCID iD: 0000-0003-1722-7271. E-mail: oldot@list.ru (автор, ответственный за переписку)

**Николаева Татьяна Олеговна** – канд. мед. наук, доцент, зав. кафедрой пропедевтики внутренних болезней, ТГМУ, г. Тверь. ORCID iD: 0000-0002-1103-5001. E-mail: <a href="mailto:tabo051610@gmail.com">tabo051610@gmail.com</a>

**Аникин Виктор Васильевич** – д-р мед. наук, заслуженный врач РФ, профессор кафедры пропедевтики внутренних болезней, ТГМУ, г. Тверь. ORCID iD: 0000-0002-6158-5706. E-mail: propedeo tsma@mail.ru

**Беганская Наталья Сергеевна** – канд. мед. наук, ассистент кафедры пропедевтики внутренних болезней, ТГМУ, г. Тверь. ORCID iD: 0000-0001-9952-2447. E-mail: <a href="mailto:beganska-ia@mail.ru">beganska-ia@mail.ru</a>

**Громнацкий Николай Ильич** – д-р мед. наук, профессор кафедры внутренних болезней № 2, КГМУ, г. Курск. ORCID iD:0000-0002-0107-6707. E-mail: <a href="mailto:gromnackijni@kursksmu.net">gromnackijni@kursksmu.net</a>

В климактерическом периоде у женщин на фоне прогрессирующего дисбаланса половых гормонов возникают изменения функционирования различных систем и органов. Возрастная гипоэстрогения приводит к нарушению эндотелиальной функции, активации симпатических влияний на регуляцию сердечной деятельности, изменению метаболизма липидов и углеводов, а также к гиперкоагуляции, что способствует нарастанию частоты и выраженности сердечнососудистой патологии, в частности артериальной гипертонии (АГ), у женщин в перименопаузальном периоде [2, 17, 20, 22].

Многочисленные исследования показали, что частота встречаемости АГ среди населения существенно увеличивается с возрастом, а также является наиболее важным фактором риска це-

реброваскулярных осложнений, которые нередко заканчиваются летальным исходом [1]. Кроме того, наступление менопаузы является фактором риска повышения АД независимо от возраста. Еще в 1989 г. J. Staessen и соавт. доказали, что для женщин в постменопаузе характерны не только большая частота АГ, но и более быстрое прогрессирование заболевания, чем у женщин в пременопаузе. Аналогичные изменения подтверждаются и другими исследователями [4, 5, 12, 15].

Это связано с тем, что половые гормоны влияют не только на репродуктивную сферу, но и оказывают многостороннее действие на сердечно-сосудистую систему, что обусловлено присутствием рецепторов к половым гормонам в сосудистой стенке (артерий, вен, капилляров),

миокарде, в различных отделах головного мозга. Эстрогены напрямую влияют на эндотелий сосудов и кардиомиоциты, а также опосредованно – на липидный профиль, обмен глюкозы и инсулина, систему гемостаза.

Учитывая большую актуальность проблемы цереброваскулярных расстройств при АГ, в том числе у женщин в перименопаузе, проведено множество исследований, касающихся в основном анализа эффектов разных групп гипотензивных и ноотропных препаратов, а также поиску неинвазивных, безопасных и высокоэффективных методов оценки церебральной гемодинамики. [2, 3, 9, 13, 14, 21]. Однако особенности мозгового кровотока у женщин в климактерическом периоде, в том числе во взаимосвязи с изменениями суточного профиля АД, и возможности их своевременной диагностики проанализированы недостаточно [6, 7, 13, 15]. Для изучения сосудов головного мозга в настоящее время наиболее востребованы транскраниальная оксиметрия (позволяет судить о насыщении кислородом ткани мозга) и транскраниальная ультразвуковая допплерография (дает возможность четкой визуализации сосуда на протяжении). При этом часто игнорируется метод реоэнцефалографии (РЭГ), в основе которого лежит принцип регистрации изменений электрического сопротивления тканей в связи с меняющимся кровенаполнением. Несмотря на то, что многие ученые подвергают сомнению генез реографической кривой, получаемой при проведении РЭГ-исследования, доказано, что реоэнцефалография позволяет исследовать весь бассейн того или иного сосуда, включая магистральные артерии и микроциркуляторное русло, а также косвенно судить о состоянии венозной гемодинамики [11, 18, 19]. Таким образом, исследование, проведенное с целью изучения особенностей церебральных расстройств у женщин с АГ в климактерическом периоде и без нее с помощью реоэнцефалографии, а также их взаимоотношений с некоторыми показателями суточного профиля АД, представляет не только научный, но и практический интерес.

# МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Обследовано 190 женщин в перименопаузальном периоде, сопоставимых по возрасту. Согласно Клиническим рекомендациям «Менопауза и климактерическое состояние у женщины», разработанным в 2021 г. Российским обществом акушеров-гинекологов, менопаузой называется стойкое прекращение менструаций, дата наступления которого оценивается ретроспективно спустя 12 месяцев отсутствия менструации. Период после наступления менопаузы называется постменопаузой, тогда как перименопауза – это период менопаузального перехода (пременопауза) и последующие 12 месяцев после последней самостоятельной менструации [8]. Обследовались женщины, находившихся на плановом лечении в кардиологических и терапевтических отделениях городских больниц г. Твери, а также под наблюдением участкового терапевта или врача общей практики поликлиники. Среди обследованных 69 женщин имели признаки артериальной гипертонии и находились в пременопаузальном периоде (1 группа, средний возраст 48,4±2,3 года), 72 женщин – с АГ в постменопаузе (2 группа, средний возраст 52,1±3,9 года). 3-ю и 4-ю группы составили соответственно женщины без АГ в пременопаузе (23 человека, средний возраст 47,2±2,2 года) и постменопаузе (26 человек, 49,6±1,8 года). Диагноз АГ устанавливался на основании разработанных специалистами Российского кардиологического общества в 2020 г. клинических рекомендаций по артериальной гипертензии для взрослых [1]. Исследование проводилось на фоне отмены гипотензивной терапии. В исследование не включались женщины с симптоматической артериальной гипертонией, АГ 3 стадии, хронической сердечной (3-4 степени по NYHA) и почечной недостаточностью, а также при продолжительности постменопаузального периода более 10 лет. У всех женщин проводили тщательный сбор анамнестических данных, физикальное обследование, а также инструментальное исследование, включавшее суточное мониторирование АД и реоэнцефалографию. Суточный профиль АД (СПАД) изучался с помощью аппарата Кардиотехника-04-АД фирмы «Инкарт» (Санкт-Петербург). Кроме средних значений систолического (САД) и диастолического АД (ДАД) анализировалась степень ночного снижения (СНС) АД, величина (ВУП, в норме <56,5 мм рт. ст.) и скорость (СУП, в норме <10 мм рт. ст./ч) утреннего подъема АД. У больных с нормальной степенью ночного снижения (СНС) АД («dippers») разница между средними дневными и ночными значениями АД составляла 10-20%, с недостаточной СНС («nondippers») -0-10%, с повышенной СНС («overdippers») ->20%, а с устойчивым повышением ночного АД «nightpeakers» – <0% [10].

Реоэнцефалографическое исследование проводилось с помощью прибора P4-02 (фирма «ДНКиК») в двух основных бассейнах с каждой стороны: внутренней сонной артерии (фронтомастоидальное отведение, FM) и вертебробазиллярный бассейн (окципитомастоидальное отведение, OM). Оценивались следующие показатели: пульсовое кровенаполнение (по реографиче-

скому индексу, РИ), венозный отток (по диастолическому индексу, ДИ), тонус артериол (по дикротическому индексу, ДКИ), эластичность магистральных артерий (по реографическому коэффициенту, РК,). Подсчеты и анализ полученных результатов производились с помощью прилагаемой к реографу автоматизированной диагностической системы «КРЕДО-2», где рекомендованы следующие нормативы: РИ – 1-2 усл. ед., ДИ – 50-80%, ДКИ – 40-70%, РК – 10-25%.

Статистическая обработка полученных результатов осуществлялась с использованием методов вариационной статистики с помощью компьютерных программ «Microsoft Excel 2006» и «Statistica 6.1». С целью проверки данных использовались параметрические и непараметрические методы математической статистики. Для оценки статистической значимости различий двух групп по каким-либо параметрам при нормальном распределении признака применялся t-критерий Стьюдента. При распределении признаков, отличном от нормального, использовался критерий Манна-Уитни. Достоверпринимали различия при р<0,05. При проведении множественного сравнения использовалась поправка Бонферрони.

### РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

При анализе результатов измерения «офисного» АД было установлено, что до наступления менопаузы АГ 1 степени отмечалась у 50,1% женщин, а 2-й и 3-й степени – у 45,1% и 4,8% соответственно. В постменопаузальном периоде выявлено значительное увеличение числа лиц с АГ 2 степени и 3 степени (78,2% и 17,5%, p<0,05) по сравнению с пременопаузой, что обусловлено снижением кардиопротективного влияния половых гормонов. Суточное мониторирование АД (табл. 1) показало, что статистически значимо повышалось преимущественно среднее систолическое АД в дневные часы, причем наибольшие изменения касались женщин с АГ при переходе с пре- к постменопаузе (с 145,8±6,1 мм рт. ст. до 164,2±5,3 мм рт. ст., p<0,05). Выявленные изменения можно объяснить повышением тонуса симпатической нервной системы, что ассоциируется как со становлением артериальной гипертонии, так и снижением концентрации половых гормонов [2, 5]. Среди женщин без АГ отмечались нормальные значения исследуемых показателей, однако они достоверно увеличивались с наступлением климакса.

Доказано, что резкий подъем АД в ранние утренние часы сопровождается повышением сосудистого тонуса, агрегацией тромбоцитов,

гиперкоагуляцией, снижением фибринолитической активности, усилением физиологической активности симпатоадреналовой и РААС, ростом симпатических и снижением парасимпатических влияний, что обусловливает большую частоту появления осложнений АГ именно в это время суток [10]. Проведенное исследование показало, что у женщин с АГ с наступлением медостоверно нарастала нопаузы (c 61,7±1,3 до 71,0±2,5 мм рт. ст., p<0,05) и скорость (с 12,1±1,3 до 16,2±1,1 мм рт. ст., p<0,05) утреннего подъема только систолического АД. Аналогичные изменения были характерны и для диастолического АД, однако они были статистически незначимыми. Обращало на себя внимание, что средние значения ВУП САД и СУП САД превышали норму и до и после менопаузы, что позволяет относить всех женщин с АГ независимо от фазы климакса к группе риска развития васкулярных осложнений. Несмотря на то что у женщин без АГ изученные параметры достоверно нарастали с наступлением менопаузы, они оставались в пределах нормы в течение всего перименопаузального периода и достоверно ниже по сравнению с гипертониками.

В зависимости от степени ночного снижения АД все обследованные были разделены на группы с оптимальной (так называемые «dippers»), недостаточной («nondippers») и повышенной («overdippers») СНС АД. Устойчивого повышения АД в ночные часы («nightpeakers») ни в одной из групп выявлено не было, что, возможно, связано с исключением из исследования лиц с выраженным поражением органовмишеней [10].

Представленные в таблице 2 данные показывают, что среди женщин с АГ переход к постменопаузе сопровождался четырехкратным увеличением встречаемости лиц с недостаточной СНС САД при достоверном снижении распространенности у них других вариантов ночного снижения. У женщин без АГ в пременопаузе преобладал нормальный СПАД (91,2% лиц), что свидетельствовало о сохранности у них механизмов регуляции АД, но на фоне возрастной половой инволюции увеличивалось число лиц с недостаточной степенью ночного снижения АД (с 8,6% в пременопаузе до 16,3% в постменопаузе).

При проведении реоэнцефалографического исследования по величине реографического индекса (РИ) оценивалось пульсовое кровенаполнение сосудов. Оно достоверно снижалось у лиц с АГ с наступлением постменопаузы – с 0,8±0,07 до 0,61±0,03 усл. ед. соответственно, p<0,05 (табл. 3). Кроме того, было выявлено

Table 1 Средние значения показателей суточного профиля АД у женщин в климактерическом периоде при наличии или отсутствии артериальной гипертензии (M±m)

Таблица 1

The average values of the daily blood pressure profile in women in the climacteric period in the presence or absence of arterial hypertension (M  $\pm$  m)

	Группы обследованных					
	Examined groups					
	Женщи	іны с АГ	Женщины без АГ			
Показатель	Women with	hypertension	Women without hypertension			
Indicator	Пременопауза	Постменопауза	Пременопауза	Постменопауза		
	Premenopause	Postmenopause	Premenopause	Postmenopause		
	1 группа	2 группа	3 группа	4 группа		
	Group 1	Group 2	Group 3	Group 4		
САД (день), мм рт. ст.	145.8±6.1	164.2±5.3*	128.9±3.4*	139.2±3.3 <sup>#,"</sup>		
Systolic BP (day), mmHg	143.0±0.1	104.2±3.3	120.9±3.4	139.2±3.3		
ДАД (день), мм рт. ст.	94.8±3.4	99.7±4.3	79.6±4.2*	83.2±1.9 <sup>#</sup>		
Diastolic BP (day), mmHg	74.0±3.4		77.014.2			
САД (ночь), мм рт. ст.	135.0±5.1	139.2±5.1	111.8±4.0*	118.8±3.4 <sup>#</sup>		
Systolic BP (night), mmHg	155.0±5.1	137.2±3.1	111.014.0	110.0±3.4		
ДАД (ночь), мм рт. ст.	89.8±3.5	91.0±2.3	69.4±4.2*	73.8±2.7 <sup>#</sup>		
Diastolic BP (night), mmHg	07.0±3.3	71.0±2.3	07.414.2	73.0±2.7		
ВУП САД, мм рт. ст.	61.7±1.3	71.0±2.5*	21.8±2.3*	43.1±3.3 <sup>#</sup> "		
Rate of morning rise of systolic BP, mmHg	01.7±1.5	71.0±2.5	21.0±2.3	45.1±5.5		
ВУП ДАД, мм рт. ст.	55.8±2.1	60.7±2.1	25.6±1.7*	37.1±2.4 <sup>#,"</sup>		
Rate of morning rise of diastolic BP, mmHg	33.0±2.1	00.7 ±2.1	2J.U±1./	37.1±4.4		
СУП САД, мм рт. ст./ч	12.1±1.3	16.2±1.1*	5.7±0.8*	11.4±1.2 <sup>#,"</sup>		
Speed of morning rise of systolic BP, mmHg/h	14.1±1.3	10.41.1	J./ ±0.0	11.41.4		
СУП ДАД, мм рт. ст./ч	10.2±1.5	13.1±2.2	5.4±1.1*	7.1±1.3 <sup>#</sup>		
Speed of morning rise of diastolic BP, mmHg/h	10.41.3	13.1±4.4	J.T±1.1	/.1±1.J		

*Примечание*: здесь и далее: \* – p<0,05 по сравнению с 1 группой, # – p<0,05 по сравнению с 2 группой, " – p<0,05 по сравнению с 3 группой

Note: here and further: \* - p <0.05 compared with group 1, # - p <0.05 compared to group 2, "- p <0.05 compared with group 3

Таблица 2

Table 2

Степень ночного снижения артериального давления у женщин в климактерическом периоде при наличии или отсутствии артериальной гипертензии

The degree of nocturnal decrease in blood pressure in menopausal women in the presence or absence of arterial hypertension

Показатель		1 группа, %	2 группа, %	3 группа, %	4 группа, %
Indicator		Group 1, %	Group 2, %	Group 3, %	Group 4, %
CHC САД Night descent rate of systolic BP	dipper	70.4	52.3*	91.2*	77.1 #
	nondipper	9.1	41.6*	8.6	16.3 #
	overdipper	20.5	6.1*	0.2	6.6
CHC ДАД Night descent rate of diastolic BP	dipper	62.3	43.4*	75.1	51.7
	nondipper	17.1	27.2	13.7	12.4
	overdipper	20.6	29.4	11.2	35.9

незначительное, но достоверное увеличение тонуса артериол (ДКИ в 1 группе  $104,44\pm0,3$ , во 2 группе  $106,42\pm0,9$ ) и магистральных артерий (РК в 1 группе  $28,4\pm1,9$ , в 2 группе  $34,8\pm2,6$ ) в постменопаузальном периоде. Полученные результаты можно объяснить тем, что на фоне

гормональной перестройки в постменопаузе на фоне усиления АГ прогрессируют морфологические и функциональные изменения церебральных сосудов [6, 7]. Диастолический индекс (ДИ), характеризующий венозный отток, был

Таблица 3

Table 3

## Реоэнцефалографические показатели у женщин в климактерическом периоде при наличии или отсутствии артериальной гипертензии (M±m)

Rheoencephalographic indicators in menopausal women with or without arterial hypertension (M $\pm$ m)

Показатель	1 группа	2 группа	3 группа	4 группа
Indicator	Group 1	Group 2	Group 3	Group 4
Реографический индекс (РИ), усл. ед. Rheographic index (RI), conv. units	0.8±0.07	0.61±0.03*	1.64±0.37*	0.9±0.06 ",#
Диастолический индекс (ДИ), % Diastolic index (DI), %	103.74±2.7	105.55±3.1	56.2±9.7*	67.9±10.6 <sup>#</sup>
Дикротический индекс (ДКИ), % Dicrotic index (DKI), %	104.44±0.3	106.42±0.9*	60.9±4.2*	74.5±5.1 ",#
Реографический коэффициент (РК), % Rheographic coefficient (RC), %	28.4±1.9	34.8±2.6*	24.2±2.1	31.7±2.8 <sup>#</sup>

Таблица 4

Table 4

Характеристика реографического индекса и показателей утреннего подъема систолического артериального давления у женщин в климактерическом периоде при наличии или отсутствии артериальной гипертензии

Characteristics of the rheographic index and indicators of the morning rise in systolic blood pressure in menopausal women with or without hypertension

		Параметры реографического индекса					
	Rheographic index parameters						
Показатель СПАД		Женщины с АГ			Женщины без АГ		
Indicator of daily profile of BP		Women with hypertension			Women without hypertension		
, ,		Повышение	Норма	Снижение	Повышение	Норма	Снижение
		Elevation %	Norm, %	Decline, %	Elevation, %	Norm, %	Decline, %
СУП САД Speed of morning rise of systolic BP, mmHg	Повышен Increased	20*	2.73	48.18* #	21.21	9.09	3.03 #
	в норме Normal	7.27	10	11.82	6.06*	45.45	15.15*
BУП САД Rate of morning rise of systolic BP, mmHg	Повышен Increased	23.64*	4.55	54.55* #	9.09	3.03	0
	В норме Normal	3.64	8.18	5.45	18.18*	51.52	18.18*

Примечание: \* - результаты достоверны (p<0,05) по сравнению с нормальными значениями РИ, # - результаты достоверны (p<0,05) при сравнении соответствующих повышенных и пониженных значений РИ

Note:  $^*$  – the results are reliable (p <0.05) compared to normal RI values, # – the results are reliable (p <0.05) when comparing the corresponding increased and decreased RI values

значительно выше у женщин с  $A\Gamma$ , хотя его значения достоверно не отличались в разные периоде перименопаузы.

У женщин без АГ большинство реографических показателей оставались в пределах нормы, однако при переходе к постменопаузе достоверно снижалось пульсовое кровенаполнение сосудов, повышался тонус магистральных артерий и артериол, а также отмечалась тенденция к нарушению венозного, что может быть связано с инволюционным снижением вазодилатирующего

и антиатерогенного влияния эстрогенов на сосудистую стенку [16, 22].

Как показало проведенное исследование, у женщин с АГ значительно повышенными были величина и скорость утреннего подъема систолического АД, а также имелись признаки нарушения церебрального кровотока. Поэтому были сопоставлены показатели утренней динамики САД и реографический индекс (табл. 4).

Оказалось, что около 70% женщин с АГ имели риск возникновения нарушения мозгового кровообращения в ранние утренние часы, по-

скольку у 48,18% лиц с повышенной СУП САД и 54,55% с увеличенной ВУП АД отмечалось снижение реографического индекса. Это может привести к снижению кровенаполнения сосудов головного мозга и развитию ишемических осложнений. У 20% лиц с повышенной СУП и 23,6% — с повышенной ВУП реографический индекс оказался повышенным, что не исключает геморрагических нарушений на фоне усиления церебрального кровотока [11, 17].

Выявленная в ходе исследования возможность нарушений мозгового кровообращения в условиях повышенной скорости и величины утреннего подъема у женщин с АГ была вполне ожидаемой и объяснимой. Однако особый интерес представляют также сведения об особенностях суточного профиля АД и состоянии церебрального кровотока у женщин без АГ в перименопаузальном периоде. Учитывая частое отсутствие выраженных кардиальных и церебральных жалоб, эта категория населения обычно не подвергается комплексному обследованию [1]. Действительно, как показало проведенное исследование, многие изученные показатели СПАД и РЭГ у них оказались нормальными и достоверно более низкими по сравнению с женщинами-гипертониками в соответствующих климакса. Однако периодах наступление постменопаузы нередко сопровождалось как нарастанием степени АГ, так и нарушением его суточного профиля, что в сочетании с изменениями реографических показателей может представлять опасность для мозгового кровотока. Поэтому женщины в перименопаузальном периоде, особенно при наличии факторов риска сердечно-сосудистых заболеваний, нуждаются в динамическом наблюдении даже в отсутствии клинических проявлений АГ.

Таким образом, на основании проведенного исследования, можно сделать вывод, что у женщин на фоне возрастной гипоэстрогении увеличивается уровень АД (преимущественного систолического), нарушается степень его ночного снижения и динамика утреннего подъема АД. Одновременное изменение мозгового кровотока, оцененное с помощью РЭГ, повышает риск развития церебральных нарушений. Выявленные отклонения наиболее выражены у женщин с АГ в постменопаузальном периоде. Полученные сведения целесообразно учитывать при разработке реабилитационных мероприятий данной категории больных.

#### КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ

Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

#### ИСТОЧНИКИ ФИНАНСИРОВАНИЯ

Авторы заявляют об отсутствии финансирования.

#### СООТВЕТСТВИЕ ПРИНЦИПАМ ЭТИКИ

Протокол исследования был одобрен локальным этическим комитетом при ФГБОУ ВО ТГМУ Минздрава России (Протокол № 2 от 25 февраля 2019 г.). Все участники исследования подписывали информированное согласие.

#### ЛИЧНЫЙ ВКЛАЛ АВТОРОВ

Изварина Ольга Анатольевна – разработка концепции и дизайна исследования, сбор материала, анализ полученных данных, подготовка текста; Аникин Виктор Васильевич – окончательное утверждение для публикации рукописи; Николаева Татьяна Олеговна – анализ и интерпретация полученных данных, подготовка текста; Беганская Наталья Сергеевна – анализ и интерпретация полученных данных, подготовка текста; Громнацкий Николай Ильич – анализ полученных данных, редактирование.

#### ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

- 1. Артериальная гипертензия у взрослых. Клинические рекомендации Российского общества кардиологов. Москва, 2020. 145 с. [Arterial hypertension in adults. Clinical recommendations of the Russian Society of Cardiology. Moscow, 2020. 145 р. (in Russ.)] URL: https://cr.minzdrav.gov.ru/schema/62\_2
- 2. Архипова Л.В., Гуревич М.А. Особенности патогенеза и лечения артериальной гипертензии у женщин. *Русский медицинский журнал.* 2015;23(15):870–873 [Arkhipova L.V., Gurevich M.A. Features of the pathogenesis and treatment of arterial hypertension in women. *Russkiy meditsinskiy zhurnal.* 2015;23(15):870–873 (in Russ.)]
- 3. Баранова Е.И. Артериальная гипертензия в постменопаузе: патогенез и подходы к терапии. Фарматека. 2009;12(186):29–34 [Baranova E.I. Arterial hypertension in post-menopause: pathogenesis and approaches to therapy. Farmateka. 2009;12(186): 29–34 (in Russ.)]
- 4. Изможерова Н.В., Попов А.А., Андреев А.Н, Тагильцева Н.В., Козулина Е.В., Гаврилова Е.И. Частота артериальной гипертензии и сопутствующих заболеваний у женщин в климактерическом периоде. Кардиоваскулярная терапия и профилактика. 2008;7(2):28–31. [Izmozherova N.V., Popov A.A., Andreev A.N., Tagiltseva N.V., Kozulina E.V., Gavrilova E.I. Arterial hypertension and comorbidity prevalence in climacteric women. Cardiovascular therapy and prevention. 2008;7(2): 28–31 (in Russ.)]
- 5. Котовская Ю.В., Орлов А.В. Артериальная гипертония у женщин в постменопаузе. *Русский медицинский журнал.* 2016;24(19):1312–1316 [Kotovskaya Yu.V., Orlov A.V. Arterial hypertension in postmenopausal women. *Russkiy meditsinskiy zhurnal.* 2016;24(19):1312–1316 (in Russ.)]
- 6. Любарова И.Б., Тихоновская О.А., Алифирова В.М. Влияние нарушений мозгового кровооб-

- ращения на течение климактерического периода у женщин. *Бюллетень сибирской медицины*. 2008;7(2):84–89 [Lyubarova I.B., Tikhonovskaya O.A., Alifirova V.M. Influence of cerebral circulation disorders on the course of female climacteric period. *Bulletin of Siberian medicine*. 2008;7(2):84–89 (in Russ.)]. DOI: 10.20538/1682-0363-2008-2-84-89
- Машин В.В., Фонякин А.В., Васицкий Н.Р., Асадуллаева М.М., Атаян А.С. Церебральная гемодинамика и состояние эндотелиальной функции у больных с артериальной гипертонией и кардиальной патологией. Артериальная гипертензия. 2009;15(4):419–423 [Mashin V.V., Fonyakin A.V., Vasitsky N.R., Asadullaeva M.M., Atayan A.S. Central hemodynamic and endothelial function in patients with hypertension and cardiac diseases. Arterial'naya gipertenziya. 2009;15(4): 419–423 (in Russ.)]. DOI: 10.18705/1607-419X-2009-15-4-419-423
- 8. Менопауза и климактерическое состояние у женщины. Клинические рекомендации Российского общества акушеров-гинекологов. Москва, 2021. 85 с. [Menopause and menopause in women. Clinical recommendations of the Russian Society of Obstetricians and Gynecologists. Moscow, 2021. 85 p. (in Russ.)]. URL: https://cr.minzdrav.gov.ru/recomend/117\_2
- 9. Недогода С.В. Особенности патогенеза и лечения АГ у женщин. Проблемы женского здоровья. 2007;2(1):47–57 [Nedogoda S.V. The features of pathogenesis and treatment of arterial hypertension in women. *Problemy zhenskogo zdorov'ya*. 2007;2(1): 47–57 (in Russ.)]
- 10. Рогоза А.Н., Никольский В.П., Ощепкова Е.В., Епифанова О.Н, Рунихина Н.К., Дмитриев В.В. Суточное мониторирование артериального давления при гипертонии (Методические вопросы). Под ред. Арабидзе Г.Г., Атькова О.Ю. Москва, 1997. 45 с. [Rogoza A.N., Nikolsky V.P., Oshchepkova E.V., Epifanova O.N., Runikhina N.K., Dmitriev V.V. Ambulatory blood pressure monitoring in hypertension (Methodological issues). Arabidze G.G., Atkova O.Yu., editors. Moscow, 1997. 45 p. (in Russ.)]
- 11. Ронкин М.А., Иванов Л.Б. Реография в клинической практике. Москва, 1997. 403 С. [Ronkin M.A., Ivanov L.B. Rheography in clinical practice. Moscow, 1997. 403 p. (in Russ.)]
- 12. Appelman Y., van Rijn B.B., Ten Haaf M.E., Boersma E., Peters S.A. Sex differences in cardiovascu-

- lar risk factors and disease prevention. *Atherosclerosis*. 2015;241(1):211–218. DOI: 10.1016/j.atherosclerosis.2015.01.027
- 13. Barton M., Meyer M.R. Postmenopausal hypertension: mechanisms and therapy. *Hypertension*. 2009;54(1):11–18.
  - DOI: 10.1161/HYPERTENSIONAHA.108.120022
- 14. Bodo M. A noninvasive, continuous brain monitoring method: rheoencephalography (REG). *Journal of Environment, Agriculture, and Energy.* 2020;1(2): 94–110
- 15. Bodo M. Studies in Rheoencephalography (REG). *J Electr Bioimp*. 2010;(1):18-40. DOI: 10.5617/jeb.109
- Brislane Á., Low D.A., Carter S.E., Holder S.M., Jones H., Hopkins N.D. Cerebral and peripheral vascular differences between pre- and postmenopausal women. *Menopause*. 2020;27(2):170–182.
   DOI: 10.1097/GME.0000000000001442
- Cordonnier C., Sprigg N., Sandset E.C., Pavlovic A., Sunnerhagen K.S., Caso V., Christensen H.; Women Initiative for Stroke in Europe (WISE) group. Stroke in women – from evidence to inequalities. *Nat Rev Neurol.* 2017;13(9):521–532.
   DOI: 10.1038/nrneurol.2017.95
- 18. Fisman E.Z., Tenenbaum A., Pines A. Systemic hypertension in postmenopausal women: a clinical approach. *Curr Hypertens Rep.* 2002;4(6):464-70. DOI: 10.1007/s11906-002-0027-0
- 19. Maas A.H., Franke H.R. Women's health in menopause with a focus on hypertension. *Neth Heart J.* 2009;17(2):68–72. DOI: 10.1007/BF03086220
- 20. Memon A., McCullough L.D. Cerebral Circulation in Men and Women. *Adv Exp Med Biol.* 2018;1065: 279–290. DOI: 10.1007/978-3-319-77932-4 18
- 21. Smith S.M., Huo T., Gong Y., Handberg E., Gulati M., Merz C.N., Pepine C.J., Cooper-DeHoff R.M. Mortality Risk Associated With Resistant Hypertension Among Women: Analysis from Three Prospective Cohorts Encompassing the Spectrum of Women's Heart Disease. *J Womens Health (Larchmt)*. 2016;25(10):996-1003. DOI: 10.1089/jwh.2015.5609
- 22. Ruediger S.L., Koep J.L., Keating S.E., Pizzey F.K., Coombes J.S., Bailey T.G. Effect of menopause on cerebral artery blood flow velocity and cerebrovascular reactivity: Systematic review and meta-analysis. *Maturitas*. 2021;148:24–32.

DOI: 10.1016/j.maturitas.2021.04.004

Поступила в редакцию 08.11.2021 Подписана в печать 20.12.2021

Для цитирования: Изварина О.А., Николаева Т.О., Аникин В.В., Беганская Н.С., Громнацкий Н.И. Особенности взаимосвязи реоэнцефалографических показателей и суточного профиля артериального давления при артериальной гипертензии у женщин в климактерическом периоде. *Человек и его здоровье.* 2021;24(4):9–16. DOI: 10.21626/vestnik/2021-4/02

#### EXPERIENCE OF STUDYING CEREBRAL DISORDERS IN WOMEN IN MENOPAUSE

© Izvarina O.A.<sup>1</sup>, Nikolaeva T.O.<sup>1</sup>, Anikin V.V.<sup>1</sup>, Beganskaya N.S.<sup>1</sup>, Gromnatsky N.I.<sup>2</sup>

### <sup>1</sup> Tver State Medical University (TSMU)

4, Sovetskaya St., Tver, Tver region, 170100, Russian Federation

### <sup>2</sup> Kursk State Medical University (KSMU)

3, K. Marx St., Kursk, Kursk region, 305041, Russian Federation

The incidence of arterial hypertension (AH) in women increases significantly with the onset of menopause. Age-related hypoestrogenism leads both to an increase in blood pressure (BP) and to a violation of its daily profile. It can lead to impaired cerebral blood flow.

**Objective:** to study the features of cerebral disorders in women in the perimenopausal period with and without hypertension using rheoencephalography, as well as their relationship with some indicators of the daily blood pressure profile.

Materials and methods. A clinical and instrumental examination of 190 women in the climacteric period (141 people with hypertension and 49 without hypertension) was carried out, who were divided into groups depending on the presence of hypertension and the period of perimenopause. Instrumental research included 24-hour blood pressure monitoring and rheoencephalography.

**Results.** The onset of menopause was accompanied by an increase in the degree of arterial hypertension, with an increase mainly in systolic blood pressure. Changes in its daily profile was also noted, especially insufficient or excessive decrease at night, as well as an increased speed and magnitude of the morning rise both in women with hypertension and without it. The revealed disorders were more pronounced in postmenopausal women and were accompanied by changes in cerebral circulation, which can lead to ischemic and hemorrhagic cerebral complications.

**Conclusion.** Comparison of indicators of rheoencephalography and daily monitoring of blood pressure in menopausal women revealed changes in cerebral circulation, most pronounced in the presence of arterial hypertension and after menopause.

**Keywords:** arterial hypertension; menopause; daily blood pressure profile; rheoencephalography.

Izvarina Olga A. – Cand. Sci. (Med.), Associate Professor of the Department of Propedeutics of Internal Diseases, TSMU, Tver, Russian Federation. ORCID iD: 0000-0003-1722-7271. E-mail: oldot@list.ru (correspondence author)

Anikin Viktor V. – Dr. Sci. (Med.), Honored Doctor of the Russian Federation, Professor of the Department of Propedeutics of Internal Diseases, TSMU, Tver, Russian Federation. ORCID iD: 0000-0002-6158-5706. E-mail: propedeo tsma@mail.ru

Nikolaeva Tatiana O. – Cand. Sci. (Med.), Associate Professor, Head of the Department of Propedeutics of Internal Diseases, TSMU, Tver, Russian Federation. ORCID iD: 0000-0002-1103-5001. E-mail: <a href="mailto:tabo051610@gmail.com">tabo051610@gmail.com</a>

Beganskaya Natalia S. – Cand. Sci. (Med.), Assistant of Department of Propedeutics of Internal Diseases, TSMU, Tver, Russian Federation. ORCID iD: 0000-0001-9952-2447. E-mail: beganska-ia@mail.ru

**Gromnatskiy Nikolai I.** – Dr. Sci. (Med.), Professor of Department of the Internal Diseases No. 2, KSMU, Kursk, Russian Federation. ORCID iD: 0000-0002-0107-6707. E-mail: gromnackijni@kursksmu.net

#### CONFLICT OF INTEREST

The authors declare the absence of obvious and potential conflicts of interest related to the publication of this article.

#### SOURCE OF FINANCING

The authors state that there is no funding for the study.

#### CONFORMITY WITH THE PRINCIPLES OF ETHICS

The study protocol was approved by the local ethics committee under Tver State Medical University (No 2 of February 25, 2019). All study participants signed the informed consent.

#### **AUTHORS CONTRIBUTION**

Izvarina O.A. – development of the concept and design of the study, the material collecting, analysis of the obtained data, the text preparing; Anikin V.V. – final approval for the publication of the manuscript; Nikilaeva T.O. – analysis of the obtained data and interpretation, the text preparing; Beganskaya N.S. – analysis of the obtained data and interpretation, the text preparing; Gromnatsky N.I. – analysis of the obtained data, editing.

Received 08.11.2021 Accepted 20.12.2021

For citation: Izvarina O.A., Nikolaeva T.O., Anikin V.V., Beganskaya N.S., Gromnatsky N.I. Experience of studying cerebral disorders in women in menopause. *Humans and their health.* 2021;24(4):9–16. DOI: 10.21626/vestnik/2021-4/02