

DOI: <https://doi.org/10.51922/2074-5044.2026.2.29>

Е. А. Кутузова<sup>1</sup>, Д. В. Сафонов<sup>2</sup>, А. В. Сафроненко<sup>2</sup>,  
А. С. Багдасарьян<sup>3</sup>, Н. В. Сухорукова<sup>2</sup>

**ВЛИЯНИЕ АРГОНОТЕРАПИИ НА СУТОЧНЫЙ ПРОФИЛЬ  
АРТЕРИАЛЬНОГО ДАВЛЕНИЯ  
У БОЛЬНЫХ АРТЕРИАЛЬНОЙ ГИПЕРТЕНЗИЕЙ I СТАДИИ**

ФГКУ «1602 Военный клинический госпиталь», Ростов-на-Дону,  
Российская Федерация<sup>1</sup>

ФГБОУ ВО «Ростовский государственный медицинский университет»,  
Ростов-на-Дону, Российская Федерация<sup>2</sup>

ФГБОУ ВО «Кубанский государственный медицинский университет»,  
Краснодар, Российская Федерация<sup>3</sup>

**Цель** – сравнительная оценка эффективности комбинированной аргонотерапии в комплексном лечении больных артериальной гипертензией (АГ) молодого возраста. Обследовано 80 мужчин с основным диагнозом АГ I стадии (без осложнений); 1-й (46 человек) или 2-й (34 человека) степени тяжести. У всех пациентов проведены стандартные для АГ диагностические процедуры, назначена симптоматическая и патогенетическая терапия. Больные были разделены на 3 группы. В группе 1 (30 человек) дополнительно проводилась оксигенотерапия и стандартная гипоксическая терапия в нормобарическом варианте и периодическом режиме. Пациентам 2-й группы (30 человек) последовательно назначались курсы аргонгиперкислородной и аргонгипоксической терапии. В группе 3 проводилась только традиционная терапия АГ. В качестве одного из критериев сравнительной эффективности проведенной терапии использовали паттерны суточных профилей артериального давления (АД). Проведенная терапия привела к оптимизации регуляции АД у пациентов всех групп сравнения, причем в наибольшей степени – группе 2. Это заключалось в наибольшем числе больных с профилем («dipper») в данной группе уже на момент окончания лечения. Отдаленные наблюдения (через 6 мес. после окончания лечения) зафиксировали дальнейшую оптимизацию суточного профиля у больных группы 2 при обратных тенденциях в других группах. Таким образом, использование в системе лечебных мероприятий больных АГ курсов комбинированной аргонотерапии приводит к повышению успешности лечения, закреплению и пролонгированию его эффектов.

**Ключевые слова:** аргонотерапия, артериальная гипертензия, суточный профиль артериального давления.

E. A. Kutuzova<sup>1</sup>, D. V. Safonov<sup>2</sup>, A. V. Safronenko<sup>2</sup>, A. S. Bagdasaryan<sup>3</sup>, N. V. Sukhorukova<sup>2</sup>

**EFFECT OF ARGON THERAPY ON THE DAILY BLOOD PRESSURE PROFILE  
IN PATIENTS WITH STAGE I ARTERIAL HYPERTENSION**

1602 Military Clinical Hospital, Rostov-on-Don, Russian Federation<sup>1</sup>

Rostov State Medical University, Rostov-on-Don, Russian Federation<sup>2</sup>

Kuban State Medical University, Krasnodar, Russian Federation<sup>3</sup>

**Objective:** to compare the efficacy of combined argon therapy in the complex treatment of young patients with arterial hypertension (AH). 80 men with the main diagnosis of stage I hypertension (without complications) were examined; 1st (46 people) or 2nd (34 people) degrees of severity. All patients underwent standard diagnostic procedures for hypertension, and symptomatic and pathogenetic therapy were prescribed. The patients were divided into 3 groups. Group 1 (30 patients) was additionally treated with oxygen therapy and standard hypoxic therapy in the normobaric variant and intermittent regimen. Patients of the 2nd group (30 patients) were sequentially prescribed courses of argon hyperoxygen and argon hypoxic therapy. In group 3, only conventional hypertension

therapy was performed. As one of the criteria for the comparative effectiveness of the therapy, patterns of daily blood pressure (BP) profiles were used. The therapy led to the optimization of BP regulation in patients of all comparison groups, and to the greatest extent in group 2. This consisted in the largest number of patients with a profile («dipper») in this group already at the end of treatment. Long-term observations (6 months after the end of treatment) recorded further optimization of the BP-daily profile in patients of group 2 with reverse trends in other groups. Thus, the use of combined argon therapy courses in the system of therapeutic measures in patients with hypertension leads to an increase in the success of treatment, consolidation and prolongation of its effects.

**Key words:** argon therapy, arterial hypertension, daily blood pressure profile.

Заболевания сердечно-сосудистой системы, характеризующиеся повышенным артериальным давлением (АД), занимают одно из ведущих мест в структуре общей и профессионально обусловленной заболеваемости населения во всем мире, причем частота артериальной гипертензии (АГ) постоянно нарастает [7, 8]. Многочисленные алгоритмы и программы патогенетической терапии больных АГ свидетельствуют о нерешенности данной проблемы, что требует поиска инновационных подходов и направлений лечения данной категории больных. К одному из таких направлений можно отнести комбинированную (гипероксическую и гипоксическую) аргонотерапию, основанную на использовании искусственных газовых смесей (ИГС) с высоким содержанием аргона (АргИГС), которая сравнительно недавно используется в лечении и реабилитации различных категорий больных, раненых и пострадавших [3, 5, 6].

Учитывая, что клинические эффекты комбинированной аргонотерапии, выявленные перечисленными и другими авторами, во многом совпадают с патогенетическими звеньями развития АГ, было проведено данное пилотное исследование.

**Цель** – сравнительная оценка эффективности комбинированной аргонотерапии в комплексном лечении больных артериальной гипертензией молодого возраста.

### Материалы и методы

Обследовано 80 мужчин с основным диагнозом АГ I стадии (без осложнений); 1-й (46 человек) или 2-й (34 человека) степени тяжести; числом факторов риска не более 3; выраженностью сердечно-

сосудистого риска не более «умеренно-высокого». Все пациенты были госпитализированы для обследования и лечения в специализированные стационары. Возраст больных 35–45 лет.

У всех пациентов проведены стандартные для АГ диагностические процедуры, назначена симптоматическая и патогенетическая терапия в соответствии с действующими международными рекомендациями [7, 8].

Больные были рандомизированно (стратифицированная рандомизация, метод «конвертов») разделены на 3 группы таким образом, чтобы сравниваемые группы значительно не различались по анамнестическим данным, степени тяжести, длительности заболевания, сопутствующим факторам ССР.

В группе 1 (группа сравнения – ГС, 30 человек) дополнительно проводилась оксигенотерапия и стандартная гипоксическая терапия (ГТ) в нормобарическом варианте и периодическом режиме [1].

Пациентам 2-й группы (основная группа – ОГ, 30 человек) последовательно назначались курсы аргонгиперкислородной (АргГКТ) и аргонгипоксической (АргГТ) терапии.

В группе 3 (контрольная группа – КГ) проводилась только традиционная терапия АГ.

Режимы и порядок применения баротерапевтических средств в ОГ и ГС представлены в табл. 1.

Из многочисленных результатов по сравнительной оценке клинической эффективности примененных в данной работе вариантов лечения АГ в данной статье будут проанализированы данные, характеризующие суточные профили АД обследованных больных в динамике наблюдения. Мониторинг АД проводили с использованием авто-

Таблица 1. Разработанные коррекционные программы с применением средств баротерапии

Группа (число обследованных)	Период наблюдения Проводимые процедуры			
	1-5 дни	6-10 дни	11-15 дни	16-20 дни
Группа 1 (n = 30)	Оксигенотерапия Процедуры по 2 ч/сут. Состав ИГС: [O <sub>2</sub> ] = 60 %, азот – остальное	ГТ Процедуры по 2 ч/сут. Состав ИГС: [O <sub>2</sub> ] = 18 %, азот – остальное	ГТ Процедуры по 2 ч/сут. Состав ИГС: [O <sub>2</sub> ] = 17 %, азот – остальное	ГТ Процедуры по 2 ч/сут. Состав ИГС: [O <sub>2</sub> ] = 16 %, азот – остальное
Группа 2 (n = 30)	АргГКТ Процедуры по 2 ч/сут Состав ИГС: [O <sub>2</sub> ] = 50 %, [Ar] = 35 %, азот – остальное	АргГТ Процедуры по 2 ч/сут Состав ИГС: [O <sub>2</sub> ] = 13, [Ar] = 35 %, азот – остальное	АргГТ Процедуры по 2 ч/сут Состав ИГС: [O <sub>2</sub> ] = 12 %, [Ar] = 35 %, азот – остальное	

матической системы TM 2421 (Япония). Считается [2, 4], что к одному из значимых предикторов негативного прогноза развития и течения АГ, кроме повышенных значений среднесуточных величин АД, относится нарушение его суточного ритма в виде недостаточного снижения величин ночного АД (вариант «non-dipper»), чрезмерного снижения АД в ночной период (вариант «over-dipper»), превышения ночных показателей АД над дневными (вариант «night peaker»). Нормальным профилем считается так называемый профиль «dipper», когда дневные величины АД не резко превышают его ночные значения [2, 4].

Этапные клинико-физиологические исследования в сравниваемых группах больных проводились: в исходном состоянии (при поступлении больных в клинику – I этап), перед выпиской (II этап) и затем примерно через 6 мес. после окончания лечения (III этап).

Статистическую обработку выполняли согласно требованиям к анализу биомедицинских данных. Использовали программу «STATISTICA» v.12.0 for Windows. Оценку значимости различий номинальных данных проводили с использованием точного критерия Фишера. Статистически значимыми считали различия при уровне значимости  $p < 0,05$ , близкими к статистически значимым – при  $p < 0,1$ . Исследования проведены в соответствии с действующими международными и российскими зако-

нодательными актами. Легитимность исследований подтверждена заключением независимых этических комитетов.

### Результаты и обсуждение

В табл. 2 представлено распределение частот встречаемости различных вариантов профиля суточного АД в выделенных группах больных АГ на этапах наблюдения.

Как следует из анализа представленных данных, в исходном (до начала лечения) состоянии паттерн суточного профиля АД был примерно идентичным в исследованных группах: оптимальный тип («dipper») был зафиксирован у 35–40 % больных. В каждой группе пациентов было по 1 человеку с наиболее неблагоприятным («night peaker») типом, имевшим место у лиц со 2-й степенью АГ при умеренно высоком ССР, т. е. у больных с максимально выраженными проявлениями заболевания из включенных в данное исследование.

Проведенная терапия привела к оптимизации регуляции АД у пациентов всех групп сравнения.

Это заключалось, прежде всего, в увеличении числа больных с профилем («dipper»), при реципрокном снижении частоты встречаемости неблагоприятных типов. При этом ни у одного больного на этапе окончания стационарного лечения не был зарегистрирован наиболее негативный профиль

Таблица 2. Распределение больных АГ сравниваемых групп по вариантам профиля суточного АД в динамике наблюдения

Группа больных (число больных)	Профиль АД, Число больных, n (%)				
	«dipper»	«non-dipper»	«over-dipper»	«night peaker»	Суммарная частота «негативного профиля»*
Исходное состояние					
Группа 1 (n = 30)	12 (40,0)	11 (36,7)	6 (20,0)	1 (3,3)	18 (60,0)
Группа 2 (n = 30)	11 (36,7)	10 (33,3)	8 (26,6)	1 (3,3)	19 (63,3)
Группа 3 (n = 20)	7 (35,5)	6 (30,0)	6 (30,0)	1 (5,0)	13 (65,0)
Окончание лечения					
Группа 1 (n = 30)	14 (46,7)	11 (36,7)	5 (16,7)	0 (0)	16 (53,3)
Группа 2 (n = 30)	17 (56,7) $p = 0,098$	8 (26,6)	5 (16,7)	0 (0)	13 (43,3) $p = 0,098$
Группа 3 (n = 20)	8 (45,0)	7 (35,0)	5 (25,0)	0 (0)	12 (60,0)
Через 6 мес.					
Группа 1 (n = 30)	13 (43,3)	11 (36,7)	6 (30,0)	0 (0)	17 (56,7)
Группа 2 (n = 30)	18 (60,0) $p = 0,06$	8 (26,6)	4 (13,4)	0 (0)	12 (40,0) $p = 0,06$
Группа 3 (n = 20)	7 (35,0) $p_1 = 0,1$	7 (35,0)	6 (30,0)	0 (0)	13 (65,0) $p_1 = 0,1$

Примечание 1 – \* – под «негативным профилем» условно понимали типы «non-dipper», «over-dipper», «night peaker».

Примечание 2 – Значимость различий (по точному критерию Фишера):  $p$  – по сравнению с исходным состоянием (1-сторонний критерий);  $p_1$  – по сравнению с группой 1 (2-сторонний критерий).

«night reaker», который имел место у 1 пациента из каждой группы на момент первичного обследования.

При оценке динамики индивидуальных суточных профилей АД оказалось, что изменения профиля в результате проведенного комплексного лечения, как правило, протекали по типу «пошагового» смещения профиля «влево» по схеме: «night reaker» → «over-dipper» → «non-dipper» → «dipper». Таким образом, результаты лечения в отношении оптимизации суточного профиля имели место только у пациентов с исходно «неоптимальным» его типом, а именно: у 3 пациентов из 18 (17 %) в группе 1, у 7 пациентов из 19 (37%) в группе 2 и у 2 больных из 20 (10 %) в группе 3. При этом только у лиц основной группы имели место близкие к статистически значимым ( $p = 0,098$ ) позитивные изменения частот встречаемости оптимального и неоптимального профиля.

Характерными и согласующимися с представленными выше данными оказались результаты отдаленного наблюдения. В 1-й и 3-й группах у 1 больного имел место возврат профиля АД к исходному (худшему) типу (смещение профиля «вправо»). Во 2-й группе наблюдалась обратная ситуация: у 2 пациентов отмечена оптимизация суточного профиля АД по сравнению с предыдущим обследованием. В итоге, число больных с нормальным типом регулирования АД в основной группе составило 18 человек (60%), в ГС – 12 человек (43,3%), в контроле – 7 человек (35 %). При этом по данному показателю зафиксированы близкие к статистически значимым ( $p = 0,1$ ) различия между ОГ и КГ.

**Заключение.** Таким образом, использование в системе лечебных мероприятий больных АГ курсов комбинированной аргонотерапии приводит к повышению успешности лечения в отношении регуляции системного АД. По нашему мнению, данный эффект реализуется, прежде всего, за счет применения гипероксической аргонотерапии за счет ее восстанавливающего действия на регуляцию кислородтранспортных механизмов. Развивающиеся при последующем назначении циклических аргоногипоксических воздействий адаптивные долговременные сдвиги указанных механизмов существенно повышают стойкость и длительность достигнутых позитивных эффектов проведенного лечения, позволяют снизить интенсивность фармакотерапии.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

#### Литература

1. Горанчук, В. В., Сапова, Н. И., Иванов, А. О. Гипокситерапия. – СПб: ООО «ОЛБИ-СПБ», 2003. – 536 с.

2. Заболотных И. И., Кантемирова Р. К. Медико-социальная экспертиза и реабилитация в кардиологии. – СПб.: СпецЛит, 2016. – 164 с.

3. Кочубейник, Н. В., Кутузова, Е. А., Степанов, В. А. и др. Кардиопротекторные эффекты аргонотерапии // Сб. науч. статей IX международной интернет-конференции «Военная и экстремальная медицина: перспективы развития и проблемы преподавания». – Гомель, 2021. – С. 31–36.

4. Функциональная диагностика: национальное руководство / под ред. Н. Ф. Берестень, В. А. Сандрикова, С. И. Федоровой. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2019. – 784 с.

5. Mayer, B., Soppert, J., Kraemer, S. et al. Argon induces protective effects in cardiomyocytes during the second window of preconditioning // Int. J. Mol. Sci. – 2016. – Vol. 17. – E1159.

6. Nespoli, F. A., Redaelli, S., Ruggeri, L. et al. complete review of preclinical and clinical uses of the noble gas argon: evidence of safety and protection // Ann. Card. Anaesth. – 2019. – Vol. 22 (2). – P. 122–135.

7. Piepoli, M. F. Hoes A.W., Agewall, S. et al. ESC Scientific Document Group. 2016 European Guidelines on cardiovascular disease prevention in clinical practice // European Heart J. – 2016. – Vol. 37 (29). – P. 2315–2381.

8. Williams, B., Mancia, G., Spiering, W. et al. 2018 ESC/ESH Guidelines for the management of arterial hypertension: The Task Force for the management of arterial hypertension of the European Society of Cardiology (ESC) and the European Society of Hypertension (ESH) // European Heart J. – 2018. – Vol. 39, № 33. – P. 3021–3104.

#### References

1. Goranchuk, V. V., Sapova, N. I., Ivanov, A. O. Gipoksiteerapiya. – SPb: OOO «OLBI-SPB», 2003. – 536 s.

2. Zabolotnyh, I. I., Kantemirova, R. K. Mediko-social'naya ekspertiza i reabilitaciya v kardiologii. – SPb.: SpecLit, 2016. – 164 s.

3. Kochubejnik, N. V., Kutuzova, E. A., Stepanov, V. A. i dr. Kardioprotekturnye efekty argonoterapii // Sb. nauch. statej IX mezhdunarodnoj internet-konferencii «Voennaya i ekstremal'naya medicina: perspektivy razvitiya i problemy prepodavaniya». – Gomeľ, 2021. – S. 31–36.

4. Funkcional'naya diagnostika: nacional'noe rukovodstvo / pod red. N. F. Beresten', V. A. Sandrikova, S. I. Fedorovoj. – M.: GEOTAR-Media, 2019. – 784 s.

5. Mayer, B., Soppert, J., Kraemer, S. et al. Argon induces protective effects in cardiomyocytes during the second window of preconditioning // Int. J. Mol. Sci. – 2016. – Vol. 17. – E1159.

6. Nespoli, F. A., Redaelli, S., Ruggeri, L. et al. complete review of preclinical and clinical uses of the noble gas argon: evidence of safety and protection // Ann. Card. Anaesth. – 2019. – Vol. 22 (2). – P. 122–135.

7. Piepoli, M. F. Hoes, A. W., Agewall S. et al. ESC Scientific Document Group. 2016 European Guidelines on cardiovascular disease prevention in clinical practice // European Heart J. – 2016. – Vol. 37 (29). – P. 2315–2381.

8. Williams, B., Mancia, G., Spiering, W. et al. 2018 ESC/ESH Guidelines for the management of arterial hypertension: The Task Force for the management of arterial hypertension of the European Society of Cardiology (ESC) and the European Society of Hypertension (ESH) // European Heart J. – 2018. – Vol. 39, № 33. – P. 3021–3104.

Поступила 02.12.2025 г.