



**КЛИНИКО ГЕМОДИНАМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА
ФЕНОТИПОВ РЕЗИСТЕНТНОЙ АРТЕРИАЛЬНОЙ ГИПЕРТЕНЗИИ И ИХ
ЗНАЧЕНИЕ В ОЦЕНКЕ СЕРДЕЧНО СОСУДИСТОГО РИСКА.**

Белялова Лиана Эрнесовна.

Абдуллаева Мохинур Вахобовна.

Абдурасулов Жавохир Улугбекович.

Гофурова Мукаддас Улугбековна.

Самаркандский государственный медицинский университет.

Аннотация. Резистентная артериальная гипертензия представляет собой клинически неоднородное состояние, при котором стойкое повышение артериального давления часто сопровождается поражением органов мишеней. Оценка только уровня артериального давления не всегда позволяет полноценно определить степень сердечно сосудистого риска. В связи с этим комплексное изучение суточного профиля артериального давления, состояния миокарда, функции почек и жесткости сосудистой стенки имеет важное значение для более точной характеристики состояния пациентов. Цель исследования заключалась в определении основных клинико гемодинамических фенотипов пациентов с резистентной артериальной гипертензией и оценке их связи с признаками поражения органов мишеней. Проведено продольное исследование 152 пациентов с верифицированной резистентной артериальной гипертензией, госпитализированных в кардиологические отделения Больницы скорой медицинской помощи г. Семей. Диагноз устанавливался с учетом рекомендаций ESC 2024 года, ESH 2023 года и национального протокола Республики Казахстан. Вторичные формы артериальной гипертензии были исключены. В исследование также включались пациенты с синдромом обструктивного апноэ сна. Программа обследования включала клинические и лабораторные методы, определение электролитов, креатинина с расчетом скорости клубочковой фильтрации по формуле CKD EPI, исследование липидного профиля, определение NT proBNP, суточное мониторирование артериального давления, электрокардиографию и эхокардиографию. Артериальную жесткость оценивали с помощью амбулаторного индекса жесткости артерий AASI. Средний возраст пациентов составил $58,6 \pm 9,8$ года, женщины составляли 55,3% обследованных и были старше мужчин ($p = 0,028$). Медиана продолжительности артериальной гипертензии составила 10 лет. Пациенты принимали в среднем четыре антигипертензивных препарата. Ишемическая болезнь сердца выявлена у 44,1% пациентов, фибрилляция предсердий у 7,9%, перенесенные нарушения мозгового кровообращения у 13,8%. По данным суточного мониторирования артериального давления сохранялось недостаточное снижение давления в ночные часы. Профиль non dipper выявлен у 41,4% пациентов, night peaker у 27,0%. Несмотря на





MODERN PROBLEMS IN EDUCATION AND THEIR SCIENTIFIC SOLUTIONS

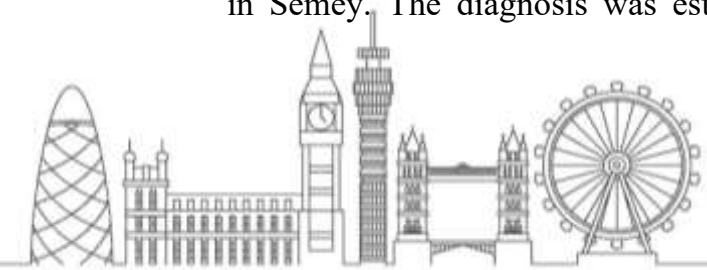
сохраненную фракцию выброса левого желудочка, среднее значение которой составило 63,0%, выявлялись признаки ремоделирования миокарда и повышение уровня NT proBNP до 532,0 [270,2–896,5] пг/мл. Медиана скорости клубочковой фильтрации составила 59,0 [58,0–77,5] мл/мин/1,73 м². Повышение AASI до 0,64 [0,48–0,84] свидетельствовало о выраженной жесткости артериальной стенки. На основании совокупности полученных данных были выделены гемодинамический, кардиальный, сосудистый и ренальный фенотипы резистентной артериальной гипертензии, которые у ряда пациентов сочетались между собой. Полученные результаты свидетельствуют о значительной клинической неоднородности резистентной артериальной гипертензии и одновременном поражении нескольких органов мишеней. Комплексная оценка суточного профиля артериального давления, состояния миокарда, функции почек и артериальной жесткости позволяет более полно оценить сердечно сосудистый риск и может использоваться для индивидуализации дальнейшей тактики наблюдения и лечения.

Ключевые слова: резистентная артериальная гипертензия, фенотипирование, суточное мониторирование артериального давления, артериальная жесткость, AASI, NT proBNP, ремоделирование левого желудочка, скорость клубочковой фильтрации, поражение органов мишеней, сердечно сосудистый риск.

CLINICAL AND HEMODYNAMIC CHARACTERISTICS OF RESISTANT ARTERIAL HYPERTENSION PHENOTYPES AND THEIR SIGNIFICANCE IN CARDIOVASCULAR RISK ASSESSMENT.

Belyalova Liana Ernesovna.
Abdullaeva Mokhinur Vakhobovna.
Gafurova Mukaddas Ulugbekovna.
Abdurasulov Javokhir Ulugbekovich.
Samarkand State Medical University

Abstract. Resistant arterial hypertension is a clinically heterogeneous condition frequently associated with target organ damage. Assessment of blood pressure levels alone does not always provide a complete characterization of cardiovascular risk. Comprehensive evaluation of ambulatory blood pressure patterns, myocardial condition, renal function and arterial stiffness may provide additional information about the clinical status of patients. The aim of this study was to identify the main clinical and hemodynamic phenotypes of patients with resistant arterial hypertension and assess the severity of target organ damage. A longitudinal study was conducted in 152 patients with verified resistant arterial hypertension hospitalized in the cardiology departments of the Emergency Hospital in Semey. The diagnosis was established according to the 2024 ESC and 2023 ESH





MODERN PROBLEMS IN EDUCATION AND THEIR SCIENTIFIC SOLUTIONS

recommendations and the national clinical protocol of the Republic of Kazakhstan. Secondary forms of arterial hypertension were excluded. Patients with obstructive sleep apnea were also included. The examination included clinical and laboratory assessment, electrolyte and creatinine measurements, estimated glomerular filtration rate calculated using the CKD EPI equation, lipid profile, NT proBNP measurement, 24 hour ambulatory blood pressure monitoring, electrocardiography and echocardiography. Arterial stiffness was assessed using the ambulatory arterial stiffness index AASI. The mean age of the patients was 58.6 ± 9.8 years. Women accounted for 55.3% of the study population and were significantly older than men ($p = 0.028$). The median duration of arterial hypertension was 10 years. Patients received a median of four antihypertensive medications. Coronary artery disease was identified in 44.1% of patients, atrial fibrillation in 7.9%, and previous cerebrovascular events in 13.8%. Ambulatory blood pressure monitoring demonstrated persistent elevation of blood pressure throughout the 24 hour period. A non dipper pattern was observed in 41.4% of patients, while a night peaker pattern was found in 27.0%. Despite preserved left ventricular ejection fraction, which averaged 63.0%, signs of myocardial remodeling were observed. The NT proBNP level was elevated, with a median value of 532.0 (270.2–896.5) pg/mL. Renal function was reduced in a substantial proportion of patients, with a median estimated glomerular filtration rate of 59.0 (58.0–77.5) mL/min/1.73 m². Increased arterial stiffness was reflected by an elevated AASI of 0.64 (0.48–0.84). Four major phenotypes were identified: hemodynamic, cardiac, vascular and renal. Several phenotypes frequently occurred simultaneously. The findings demonstrate considerable clinical heterogeneity among patients with resistant arterial hypertension and the coexistence of different patterns of target organ involvement. Comprehensive assessment of ambulatory blood pressure, myocardial condition, renal function and arterial stiffness may improve cardiovascular risk assessment and contribute to a more individualized approach to patient management.

Keywords: resistant arterial hypertension, phenotyping, ambulatory blood pressure monitoring, arterial stiffness, AASI, NT proBNP, left ventricular remodeling, estimated glomerular filtration rate, target organ damage, cardiovascular risk.

Актуальность. Резистентная артериальная гипертензия остается одной из наиболее сложных форм повышенного артериального давления и характеризуется высоким риском сердечно сосудистых осложнений. Длительное сохранение повышенного давления способствует развитию структурных изменений миокарда, нарушению функции почек и увеличению жесткости артериальной стенки. Дополнительное значение имеет изменение суточного ритма артериального давления, особенно отсутствие его физиологического снижения в ночные часы. При этом пациенты с резистентной артериальной гипертензией не представляют собой однородную группу. У одних больных преобладают гемодинамические нарушения, у других более выражены изменения со стороны сердца, сосудов или почек.





MODERN PROBLEMS IN EDUCATION AND THEIR SCIENTIFIC SOLUTIONS

Выявление таких различий позволяет более точно оценивать состояние пациента и определять основные направления дальнейшего наблюдения и лечения.

Цель исследования: определить основные клиничко гемодинамические фенотипы пациентов с резистентной артериальной гипертензией и оценить выраженность поражения органов мишеней.

Материалы и методы исследования. Проведено продольное исследование с участием 152 пациентов с верифицированной резистентной артериальной гипертензией, госпитализированных в кардиологические отделения Больницы скорой медицинской помощи г. Семей. Диагноз устанавливался с учетом рекомендаций ESC 2024 года, ESH 2023 года и национального протокола Республики Казахстан. Вторичные формы артериальной гипертензии были исключены. В исследование включались пациенты с синдромом обструктивного апноэ сна. Обследование включало клиническую оценку состояния пациентов, лабораторное исследование электролитов, креатинина и липидного профиля, расчет скорости клубочковой фильтрации по формуле CKD EPI, определение уровня NT proBNP, суточное мониторирование артериального давления, электрокардиографию и эхокардиографию. Для оценки состояния сосудистой стенки использовали амбулаторный индекс жесткости артерий AASI.

Результаты исследования. Средний возраст пациентов составил $58,6 \pm 9,8$ года, 95% ДИ 57,0–60,2 года. Женщины составляли 55,3% обследованных и были статистически значимо старше мужчин ($p = 0,028$). Медиана продолжительности артериальной гипертензии составила 10 (6,5–16,0) лет. Пациенты принимали в среднем четыре антигипертензивных препарата, медиана составила 4 (3–4) препарата. Ишемическая болезнь сердца выявлена у 44,1% пациентов, фибрилляция предсердий у 7,9%, перенесенные нарушения мозгового кровообращения у 13,8%. По результатам суточного мониторирования артериального давления отмечалось стойкое повышение его значений в течение суток. Среднее систолическое артериальное давление составляло 144,0 (137,5–158,0) мм рт. ст. днем и 142,0 (132,0–155,3) мм рт. ст. ночью. Среднее диастолическое артериальное давление составляло 85,0 (81,8–92,0) мм рт. ст. днем и 80,0 (76,8–88,0) мм рт. ст. ночью. Нарушения суточного профиля артериального давления выявлялись у большинства пациентов. Тип non dipper отмечался у 41,4% обследованных, а тип night peaker у 27,0%. Таким образом, у значительной части пациентов отсутствовало нормальное снижение артериального давления в ночные часы либо наблюдалось его дополнительное повышение. Средняя фракция выброса левого желудочка составляла 63,0%, то есть систолическая функция сердца в целом оставалась сохраненной. Вместе с тем выявлялись признаки структурного ремоделирования миокарда. Индекс массы миокарда левого желудочка имел тенденцию к более высоким значениям у мужчин ($p = 0,086$). Дополнительным признаком функциональной нагрузки на миокард было





MODERN PROBLEMS IN EDUCATION AND THEIR SCIENTIFIC SOLUTIONS

повышение концентрации NT proBNP, медиана которого составила 532,0 (270,2–896,5) пг/мл. Изменения выявлялись и со стороны почек. Медиана скорости клубочковой фильтрации составила 59,0 (58,0–77,5) мл/мин/1,73 м², что указывает на снижение фильтрационной функции почек у значительной части обследованных. Также у пациентов отмечались нарушения липидного обмена. Выраженная жесткость артериальной стенки подтверждалась повышением амбулаторного индекса жесткости артерий. Медиана AASI составила 0,64 (0,48–0,84). Полученные результаты позволили выделить несколько основных клинических вариантов резистентной артериальной гипертензии. Гемодинамический фенотип характеризовался преимущественно нарушением суточного профиля артериального давления. Кардиальный фенотип включал признаки ремоделирования левого желудочка и повышение NT proBNP. Для сосудистого фенотипа было характерно выраженное увеличение жесткости артериальной стенки. Ренальный фенотип сопровождался снижением скорости клубочковой фильтрации. У ряда пациентов одновременно присутствовали признаки нескольких фенотипов, что свидетельствует о взаимосвязи поражения сердечно сосудистой системы и почек при длительном течении резистентной артериальной гипертензии.

Выводы. Пациенты с резистентной артериальной гипертензией характеризуются выраженной клинической неоднородностью и сочетанием различных вариантов поражения органов мишеней. Наиболее часто выявлялись нарушения ночного профиля артериального давления, увеличение артериальной жесткости, повышение уровня NT proBNP и снижение функции почек. Выделение гемодинамического, кардиального, сосудистого и ренального фенотипов позволяет более подробно оценивать особенности течения заболевания. Комплексный подход к обследованию пациентов с учетом суточного профиля артериального давления, состояния миокарда, функции почек и сосудистой стенки может повысить точность оценки сердечно сосудистого риска и способствовать выбору индивидуальной тактики ведения пациентов.

Список литературы:

1. Mancia G., Kreutz R., Brunström M., et al. 2023 ESH Guidelines for the management of arterial hypertension: The Task Force for the management of arterial hypertension of the European Society of Hypertension. *Journal of Hypertension*.
2. McEvoy J.W., McCarthy C.P., Bruno R.M., et al. 2024 ESC Guidelines for the Management of Elevated Blood Pressure and Hypertension. *European Heart Journal*. 2024.
3. Carey R.M., Calhoun D.A., Bakris G.L., et al. Resistant Hypertension: Detection, Evaluation, and Management: A Scientific Statement From the American Heart Association. *Hypertension*. 2018;72:e53–e90. DOI: 10.1161/HYP.0000000000000084.





MODERN PROBLEMS IN EDUCATION AND THEIR SCIENTIFIC
SOLUTIONS

4. de la Sierra A., Segura J., Banegas J.R., et al. Clinical features of 8295 patients with resistant hypertension classified on the basis of ambulatory blood pressure monitoring. *Hypertension*. 2011;57(5):898–902.

5. Franklin S.S., Thijs L., Hansen T.W., et al. Significance of white coat hypertension in older persons with isolated systolic hypertension: a meta-analysis using the International Database on Ambulatory Blood Pressure Monitoring in Relation to Cardiovascular Outcomes. *Hypertension*. 2012;59(3):564–571.

6. Dolan E., Stanton A., Thijs L., et al. Superiority of ambulatory over clinic blood pressure measurement in predicting mortality: the Dublin outcome study. *Hypertension*. 2005;46(1):156–161.

7. Laurent S., Cockcroft J., Van Bortel L., et al. Expert consensus document on arterial stiffness: methodological issues and clinical applications. *European Heart Journal*. 2006;27(21):2588–2605.

