

Д.А. Войтюк

**АНАЛИЗ ФАКТОРОВ РИСКА РАЗВИТИЯ АРТЕРИАЛЬНОЙ
ГИПЕРТЕНЗИИ У СТУДЕНТОВ-МЕДИКОВ**

Научный руководитель: ст. преп. Е.В. Шуляк

Кафедра патологической физиологии

Белорусский государственный медицинский университет, г. Минск

D.A. Vojtyuk

**ANALYSIS OF RISK FACTORS FOR HYPERTENSION
AMONG MEDICAL STUDENTS**

Tutor: senior lecturer K.V. Shuliak

Department of Pathological Physiology

Belarusian State Medical University, Minsk

Резюме. В работе проведен анализ распространенности и структуры факторов риска артериальной гипертензии у 118 студентов-медиков в возрасте 19–27 лет. Установлено, что доля лиц с повышенным артериальным давлением составила 23,7%. Корреляционный анализ показал, что индекс массы тела объясняет лишь 17,6% вариабельности суммарного риска ($r=0,42$; $r^2=0,176$).

Ключевые слова: артериальная гипертензия, факторы риска, патофизиологические фенотипы, нейрогенный фенотип, индекс массы тела.

Resume. The study analyzed the prevalence and structure of risk factors for arterial hypertension in 118 medical students aged 19–27 years. It was found that the proportion of individuals with elevated blood pressure was 23.7%. Correlation analysis revealed that body mass index explained only 17.6% of the variability in total risk ($r=0.42$; $r^2=0.176$).

Keywords: arterial hypertension, risk factors, pathophysiological phenotypes, neurogenic phenotype, body mass index.

Актуальность. За последние десятилетия отмечается неуклонный рост распространенности артериальной гипертензии (АГ) среди лиц молодого возраста [1, 4]. Согласно мозаичной теории Ирвинга Пейджа, АГ представляет собой результат сложного взаимодействия нейрогенных, почечных, сосудистых и метаболических факторов [7]. У молодых пациентов к этому добавляются специфические патогенетические механизмы: инсулинорезистентность с диссоциацией сигнальных путей PI3-K/MAPK, дисфункция адипокинов (гиперлептинемия, гипoadипонектинемия), вегетативная дисрегуляция на фоне хронического психоэмоционального стресса, а также оксидативный стресс с активацией провоспалительных цитокинов IL-6 и IL-17a [5, 8]. Длительное бессимптомное течение АГ у молодых приводит к поздней диагностике и раннему поражению органов-мишеней (сердца, головного мозга, почек, сосудистого русла), что определяет высокую клиническую и социальную значимость проблемы [9].

Цель: проанализировать факторы риска развития АГ у студентов-медиков, охарактеризовать ключевые патогенетические механизмы формирования АГ у лиц молодого возраста и выделить фенотипические варианты АГ.

Задачи:

1. Провести системный анализ распространенности немодифицируемых и модифицируемых факторов риска АГ в студенческой популяции.

2. Практическим методом подтвердить или опровергнуть наличие корреляции АГ с высоким ИМТ.

3. На основе полученных данных выделить предполагаемые клиничко-патофизиологические фенотипы АГ в молодом возрасте и их значимые маркеры.

Материалы и методы. Проведено анкетирование 118 студентов учреждения образования «Белорусский государственный медицинский университет» в возрасте 19–27 лет (средний возраст $20,1 \pm 1,3$ года). Гендерный состав: мужчины – 23,7%, женщины – 76,3%. Инструментарий исследования включал структурированную анкету для оценки модифицируемых факторов риска (гиподинамия, психоэмоциональный стресс, нарушения сна, избыточное потребление соли, вегетативные и ортостатические реакции, одышка, отеки, тревожно-депрессивные расстройства, тахикардия). Проведен расчет индекса массы тела (ИМТ). Статистическая обработка проведена с использованием критерия χ^2 , t-критерия Стьюдента, расчета относительного риска (ОР) и отношения шансов (ОШ), корреляционного анализа по Пирсону. Различия считали значимыми при $p < 0,05$.

Результаты и их обсуждение. Распространенность повышенного артериального давления в исследуемой когорте составила 23,7%, что соответствует данным крупных эпидемиологических исследований (NHANES 2021-2023: 21,3%; $p > 0,05$). Анализ факторов риска выявил статистически значимое превышение мировых показателей по частоте гиподинамии (+15%; $p < 0,05$), психоэмоционального стресса (+20%; $p < 0,01$), нарушений сна (+20%; $p < 0,01$) и избыточного потребления соли (+28%; $p < 0,001$), что указывает на региональные особенности образа жизни [7] (рис. 1).

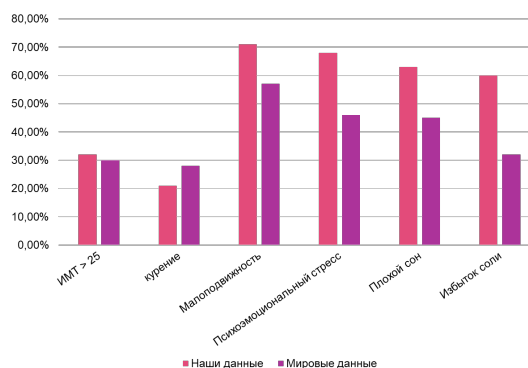


Рис. 1 – Распространённость факторов риска АГ среди анкетированных студентов

В группе с АГ ($n=28$) доминировали вегетативные нарушения (мерзнущие конечности – 71,4%), гиподинамия (71,4%) и ортостатические реакции (головокружение при вставании – 71,4%). Статистически значимое различие с контролем выявлено для одышки при подъеме на 4-5 этаж (57,1% против 32,2%; $p=0,018$), что может рассматриваться как ранний маркер снижения сердечно-сосудистого резерва. Наибольшие различия между группами с наличием и отсутствием АГ установлены для функциональных и вегетативных маркеров: одышка при нагрузке (+24,9%; $p=0,018$), отеки (+21,8%; $p=0,023$), тревожно-депрессивные расстройства (+21,1%; $p=0,038$) и тахикардия (+20,7%; $p=0,029$). Избыточный вес также демонстрирует значимую ассоциацию ($p=0,016$), однако его

вклад (разница +18,8%) уступает нейрогенным и гемодинамическим факторам [5] (рис. 2).



Рис. 2 – Факторы риска в группе с повышенным АД (n=28)

При анализе фенотипической структуры установлено, что в группе с АГ наиболее часто встречается циркадный фенотип (нарушения сна – 64,3%), однако статистически значимые различия с контролем выявлены для нейрогенного (53,6% vs 30,0%; ОШ=2,69; $p=0,020$) и объем-зависимого (46,4% vs 23,3%; ОШ=2,85; $p=0,016$) фенотипов. Дисметаболический фенотип сильно ассоциирован с избыточным весом (71,4% при $ИМТ \geq 25$ против 16,5% при норме; $p < 0,001$) [8]. Напротив, нейрогенный, эндотелиальный и циркадный фенотипы встречаются с сопоставимой частотой независимо от массы тела ($p > 0,05$), что подтверждает существование независимых от ИМТ патофизиологических механизмов и объясняет, почему 67,9% лиц с АГ имеют нормальный вес – этот показатель статистически значимо превышает классические данные Folkow (40%; $p=0,0016$) и NHANES (45%; $p=0,0045$) (рис. 3) [1, 4].

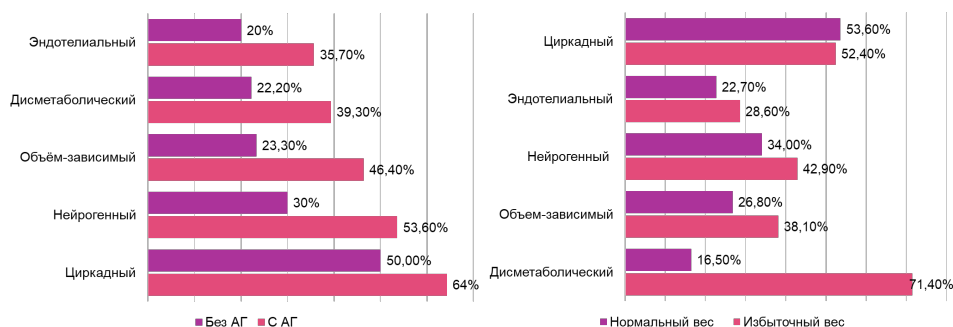


Рис. 3 – Распределение фенотипов АГ: сравнение групп

Обнаружен четкий дозозависимый эффект: при наличии 2-3 фенотипов доля лиц с АГ возрастает до 27,6% (ОШ=3,81; $p=0,021$), а при 4-5 фенотипах – до 50,0% (ОШ=10,0; $p=0,001$) по сравнению с группой, имеющей 0-1 фенотип (9,1%). Статистически значимый линейный тренд ($\chi^2=11,84$; $p=0,0006$) подтверждает интегративную природу гипертензии.

Корреляционный анализ выявил умеренную положительную связь между ИМТ и суммой факторов риска ($r=0,42$; $p < 0,001$), при этом коэффициент детерминации ($r^2=0,176$) показывает, что только 17,6% вариативности суммарного балла объясняется изменениями ИМТ, тогда как 82,4% определяются нейрогенными, сосудистыми и циркадными механизмами [6] (рис. 4).

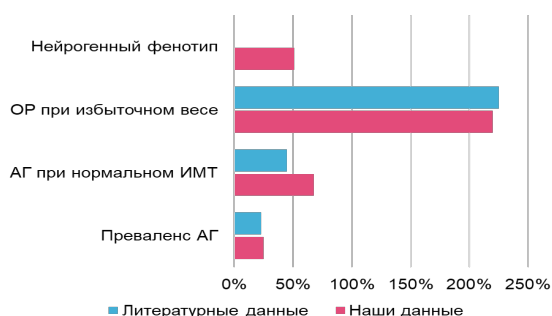


Рис. 4 – Сравнение ключевых показателей факторов риска АГ с литературными данными

Выводы:

1. Установлено, что доля молодых лиц с АГ, имеющих нормальный индекс массы тела (67,9%), достоверно превышает классические литературные данные (40–50%), что свидетельствует о трансформации структуры заболевания в сторону преобладания нейрогенных и объем-зависимых факторов на фоне регионально высокой распространенности гиподинамии, стресса и нарушений сна.

2. Сочетание 4-5 патофизиологических фенотипов ассоциировано с 10-кратным возрастанием риска развития АГ ($ОШ=10,0$; $p=0,001$), что подтверждает синергизм патогенетических звеньев в формировании устойчивого повышения давления.

3. Полученные данные обосновывают необходимость активного скрининга АГ у молодых лиц вне зависимости от массы тела и внедрения персонифицированных профилактических стратегий с учетом доминирующего фенотипа.

Литература

1. Agbaje, A. Arterial stiffness precedes hypertension and metabolic risks in youth: a review / A. Agbaje // *Journal of Hypertension*. – 2022. – Vol. 40, No 10. – P. 1887–1896.
2. Backston, K. Oxidative stress and endothelial dysfunction: the pathogenesis of pediatric hypertension / K. Backston, J. Morgan // *Frontiers in Pediatrics*. – 2022. – Vol. 10. – P. 508–523
3. Ignatenko, G. Risk factors for the development of arterial hypertension in children and young people in present-day developments / G. Ignatenko, A. Dubovaya // *European Heart Journal*. – 2021. – Vol. 42. – P. 345.
4. Meher, M. Risk factors associated with hypertension in young adults / M. Meher, S. Pradhan, S.R. Pradhan // *Journal of Hypertension*. – 2023. – Vol. 41, No 2. – P. 112–119.
5. Mucci, N. Anxiety, stress-related factors, and blood pressure in young adults / N. Mucci, G. Giorgi, // *International Journal of Environmental Research and Public Health*. – 2023. – Vol. 20, No 3. – P. 456–497.
6. Nilsson, P. Early vascular ageing -a concept in development /P. Nilsson // *European Journal of Endocrinology*. –2015. – Vol. 172, No 4. – P. 139–146.
7. Polonskaya, Y. Abdominal obesity and levels of inflammatory markers and adipokines in young people with hypertension / Y. Polonskaya, E. Kashtanova // *Journal of Clinical Medicine*. – 2022. – Vol. 11, No 4. – P. 987.
8. Polonskaya, Y. The level of metabolic hormones in young people with arterial hypertension against the background of abdominal obesity /Y. Polonskaya, E. Kashtanova // *Journal of Clinical Medicine*. – 2022. – Vol. 11, No 4. – P. 988.
9. Zhu, B. Systematic evaluation of adiposity indices as predictors of hypertension risk in children and adolescents /B. Zhu, S. Zhan // *Frontiers in Cardiovascular Medicine*. – 2022. – Vol. 9. – P. 724.