



## ВНУТРЕННИЕ БОЛЕЗНИ/INTERNAL DISEASES

DOI: <https://doi.org/10.60797/IRJ.2026.166.42> EDN: AIAPGS

## АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОЦЕНКИ ЛОДЫЖЕЧНО-ПЛЕЧЕВОГО ИНДЕКСА У ПАЦИЕНТОВ С АРТЕРИАЛЬНОЙ ГИПЕРТЕНЗИЕЙ

Научная статья

Синцова С.В.<sup>1,\*</sup>, Родина О.А.<sup>2</sup>, Кудашкина С.Б.<sup>3</sup><sup>1</sup> ORCID : 0009-0008-6603-3880;<sup>2</sup> ORCID : 0009-0002-8476-1554;<sup>3</sup> ORCID : 0009-0003-8269-0585;<sup>1,2,3</sup> Кировский государственный медицинский университет, Киров, Российская Федерация

\* Корреспондирующий автор (svvlml[at]yandex.ru)

**Аннотация**

В статье представлен анализ диагностической значимости лодыжечно-плечевого индекса (ЛПИ) как неинвазивного маркера субклинического атеросклероза у пациентов с гипертонической болезнью (ГБ). Рассматривается роль ЛПИ в стратификации сердечно-сосудистого риска, его корреляция с поражением органов-мишеней и возможностью раннего выявления облитерирующего атеросклероза артерий нижних конечностей на доклинической стадии. Особое внимание уделено методологии проведения исследования и интерпретации результатов (пороговые значения  $\leq 0,9$  и  $> 1,4$ ). На основе анализа литературных данных и собственных наблюдений обосновывается целесообразность включения измерения ЛПИ в обязательный диагностический минимум для пациентов с артериальной гипертензией с целью оптимизации тактики ведения и первичной профилактики сердечно-сосудистых осложнений.

**Ключевые слова:** артериальная гипертензия, атеросклероз, диагностическая значимость, лодыжечно-плечевой индекс, факторы риска.

## AN ACCURACY ANALYSIS OF THE ANKLE-BRACHIAL INDEX IN PATIENTS WITH ARTERIAL HYPERTENSION

Research article

Sincova S.V.<sup>1,\*</sup>, Rodina O.A.<sup>2</sup>, Kudashkina S.B.<sup>3</sup><sup>1</sup> ORCID : 0009-0008-6603-3880;<sup>2</sup> ORCID : 0009-0002-8476-1554;<sup>3</sup> ORCID : 0009-0003-8269-0585;<sup>1,2,3</sup> Kirov State Medical University, Kirov, Russian Federation

\* Corresponding author (svvlml[at]yandex.ru)

**Abstract**

The article presents an analysis of the diagnostic significance of the ankle-brachial index (ABI) as a non-invasive marker of subclinical atherosclerosis in patients with hypertensive disease (HD). The role of the ABI in cardiovascular risk stratification is examined, along with its correlation with target organ damage and the potential for early detection of obliterating lower limb artery atherosclerosis at the preclinical stage. Particular attention is paid to the study methodology and interpretation of results (threshold values  $\leq 0.9$  and  $> 1.4$ ). Based on an analysis of the literature and the authors' own observations, the feasibility of including ABI measurement in the mandatory diagnostic minimum for patients with arterial hypertension is substantiated in order to optimise management strategies and primary prevention of cardiovascular complications.

**Keywords:** arterial hypertension, atherosclerosis, diagnostic significance, ankle-brachial index, risk factors.

**Введение**

Сердечно-сосудистые заболевания (ССЗ) продолжают доминировать в структуре смертности в Российской Федерации [1], при этом артериальная гипертензия (АГ) остается основным фактором риска [2]. Несмотря на современные методы фармакотерапии, поздняя диагностика атеросклеротических поражений сосудов значительно ухудшает прогноз пациентов [7]. Бессимптомное течение облитерирующего атеросклероза артерий нижних конечностей представляет особую проблему: соотношение бессимптомных и клинически проявляющихся форм достигает 3:1 [3], что задерживает начало профилактических и терапевтических мероприятий. В современной кардиологии активно развивается поиск простых и неинвазивных маркеров субклинического атеросклероза. Лодыжечно-плечевой индекс (ЛПИ), представляющий собой отношение систолического давления на лодыжку к давлению на плечевую артерию, является одним из наиболее доступных методов оценки состояния периферических артерий [4]. Однако в практике врача общей практики измерение ЛПИ часто недооценивается и не входит в обязательный диагностический минимум, уступая место более сложным и дорогостоящим инструментальным методам. Данные о корреляции ЛПИ с традиционными факторами риска (липидный профиль, курение, ожирение и сопутствующая патология) и повреждением брахиоцефальных артерий (БЦА) остаются фрагментарными и требуют уточнения [5]. В связи с этим целью настоящего исследования была оценка диагностической значимости ЛПИ и

анализ его взаимосвязи с клиническими и лабораторными показателями у пациентов с артериальной гипертензией, проходивших стационарное лечение в реальной клинической практике.

### Методы и принципы исследования

Исследование проводилось на базе Клинической больницы «РЖД-Медицина» г.Киров. В ретроспективное исследование включены 117 пациентов с гипертонической болезнью, проходивших лечение в терапевтическом отделении в 2024 году. Рандомизированная возрастная выборка составляет [27;87] лет, средний возраст — 57 лет; 63% мужчины, 37% женщины. Все пациенты получали гипотензивную терапию в соответствии с клиническими рекомендациями [2], 50% — дополнительно принимали статины.

Оценивались индивидуальные показатели пациентов с ГБ: возраст, индекс массы тела, курение, наличие сопутствующих заболеваний (патология щитовидной железы, хроническая болезнь почек, сахарный диабет), стадия гипертонической болезни, липидограмма (значения показателей общего холестерина и ЛПНП оценивались в зависимости от сердечно-сосудистого риска ГБ пациентов, согласно клиническим рекомендациям [2]); значение ЛПИ ( $N=0.9-1.3$ ). Гендерное распределение демонстрирует, что ожирение было значительно более распространено среди мужчин ( $n=47$ ), в то время как единичные случаи ХБП и СД-2 отмечались только у женщин.

Анализ результатов исследования проводился с использованием компьютерных программ Excel 2013 и Statistica Advanced 6 for Windows RU. При сравнении двух независимых групп использовался критерий Стьюдента ( $t$ ) (результаты анализа считались достоверными при  $p \leq 0,05$ ), корреляция Пирсона ( $r$ ) (результаты анализа считались достоверными при  $p \leq 0,05$ ). Достоверными считались доверительные границы, установленные с вероятностью безошибочного прогноза  $p \geq 95\%$  при  $n > 30$  [6].

### Основные результаты

Анализ данных показал, что среди обследованных пациентов преобладали лица со 2 стадией ГБ (45%), 1 стадия — у 37%, а 3 стадия — у 18%. Распределение по уровню сердечно-сосудистого риска: низкий риск (1 группа) 5%; средний (2 группа) и высокий (3 группа) по 32%; очень высокий (4 группа) 31%.

Всем исследуемым пациентам проведено измерения ЛПИ в стационаре медицинскими работниками. Значения показателя ЛПИ на левой конечности варьировались от 0,67 до 1,7, средний показатель 1,21; на правой — от 0,83 до 1,65, средний показатель 1,08. Отклонения ЛПИ от нормы зарегистрированы у 49% исследуемых. При этом 54% из них принимают статины.

Анализ возрастных особенностей ЛПИ выявил следующее: в группе мужчин старше 55 лет ( $n=22$ ) повышенный ЛПИ выявлен у 41%, из них 56% принимают статины. Среди мужчин моложе 55 лет ( $n=52$ ) повышенный ЛПИ наблюдается у 48%, причем 44% от группы получают статины. Среди женщин старше 65 лет ( $n=29$ ) повышенный ЛПИ отмечается у 38%, при этом 73% от группы принимают статины. В группе женщин моложе 65 лет ( $n=14$ ) повышенный ЛПИ выявлен только у 21%, из них 33% получает статины. В возрастных группах  $<55$  лет у мужчин и  $<65$  лет у женщин повышенный ЛПИ чаще встречается у мужчин (48,1% vs 21,4%). Корреляционный анализ выявил слабую прямую взаимосвязь между гендерными показателями в младших возрастных группах и значением ЛПИ ( $r=0,006$  при  $p < 0,05$ ). В старших возрастных группах разница между полами менее выражена (40,9% у мужчин vs 37,9% у женщин). Корреляционный анализ выявил слабую прямую взаимосвязь между гендерными показателями в старших возрастных группах и значением ЛПИ ( $r=0,04$  при  $p < 0,05$ ).

Оценка влияния курения на уровень ЛПИ показала, что среди курящих мужчин ( $n=24$ ) повышенный ЛПИ наблюдается у 33%, причем из них 37,5% от группы с высоким ЛПИ принимают статины. Среди некурящих мужчин ( $n=50$ ) повышенный ЛПИ встречается у 52%, из них 50% от группы с высоким ЛПИ принимают статины. Корреляционный анализ выявил слабую прямую взаимосвязь между курящими и некурящими мужчинами и значением ЛПИ ( $r=0,0002$  при  $p < 0,05$ ). У некурящих мужчин повышенный ЛПИ встречается чаще (52%), чем у некурящих женщин (32,6%), что может свидетельствовать о более выраженном влиянии на ЛПИ других факторов риска. Корреляционный анализ выявил среднюю прямую взаимосвязь между и повышенным значением ЛПИ и гендерными различиями ( $r=0,4$  при  $p < 0,05$ ).

Прием статинов среди лиц с повышенным ЛПИ более распространен у женщин (71,4% vs 50% у некурящих мужчин), что может объяснять меньшую частоту высокого ЛПИ в этой группе. Корреляционный анализ выявил слабую прямую взаимосвязь между и повышенным значением ЛПИ и приемом статинов среди женщин ( $r=0,1$  при  $p < 0,05$ ).

Анализ структуры сопутствующих заболеваний выявил выраженную гетерогенность исследуемой группы. Доминирующей патологией оказалось ожирение — 55,6% ( $n=65$ ) всех обследованных. Случаи ХБП и СД-2 были выявлены лишь у 0,9%, в то время как патология щитовидной железы в исследуемой когорте зарегистрирована не была. Среди лиц мужского пола с ожирением повышенный ЛПИ был выявлен у 44,7%, чаще у лиц молодого возраста 76,2%. Низкие значения ЛПИ, свидетельствующие о вероятном поражении периферических артерий, были отмечены лишь у 4,3%, равномерно распределенных по возрастным группам. Корреляционный анализ выявил слабую прямую взаимосвязь между низким значением ЛПИ и мужчинами ( $r=0,04$  при  $p < 0,05$ ). Среди женщин с ожирением повышенный ЛПИ имели 33,3%, причем в двух третях случаев это были пациентки старше 65 лет. В отличие от мужской когорты, в данной группе наблюдался более равномерный возрастной профиль. Корреляционный анализ выявил слабую прямую взаимосвязь между повышенным значением ЛПИ и женщинами ( $r=0,5$  при  $p < 0,05$ ). Случаев низкого ЛПИ в подгруппе женщин с ожирением выявлено не было.

Проведение оценки зависимости показателя ЛПИ от уровня холестерина, показала, что лишь у 19,3% пациентов с повышенным ЛПИ, зарегистрировано повышение уровня холестерина. Корреляционный анализ выявил слабую прямую взаимосвязь между повышенным значением ЛПИ и повышением уровня холестерина ( $r=0,001$  при  $p < 0,05$ ).



Анализ взаимосвязи между показателями ЛПИ и триглицеридами показал, что 26,3% пациентов имеют повышенные показатели ЛПИ и триглицеридов. С нормальными показателями ЛПИ и нормальными значениями триглицеридов 75% (из них принимают статины 48,9%). С нормальными значениями ЛПИ и повышенными показателями триглицеридов 23,3% (из них принимают статины 35,7%). С повышенным показателями ЛПИ и нормальными значениями триглицеридов 80,7% пациентов (из них принимают статины 60,9%)

Проведение анализа между показателями ЛПИ и ЛПНП показало, что с повышенным показателям ЛПИ и повышенным значением ЛПНП 22,8% пациента (из них статины принимают 53,8%). Корреляционный анализ выявил слабую прямую взаимосвязь между повышенным значением ЛПИ и повышением уровня ЛПНП ( $r=0,008$  при  $p<0,05$ ). Нормальные значения ЛПИ и ЛПНП 65% пациентов (из них принимают статины 48,7%). С нормальным ЛПИ и высоким ЛПНП 35% пациента (из них принимают статины 42,9%). Корреляционный анализ выявил слабую прямую взаимосвязь между нормальным значением ЛПИ и нормальным уровнем ЛПНП относительно приема статинов пациентами ( $r=0,005$  при  $p<0,05$ ). С высокими значениями ЛПИ и нормальными показателями ЛПНП 78,9% (из них статины принимают 53,3%). Корреляционный анализ выявил слабую прямую взаимосвязь между повышенным значением ЛПИ и нормальным показателем уровня ЛПНП ( $r=0,0005$  при  $p<0,05$ ).

Проанализирована взаимосвязь значения ЛПИ со степенью поражения БЦА. Признаки атеросклероза были выявлены у 45% исследуемых пациентов по данным УЗИ БЦА, из них 64% принимают статины. У 60% пациентов, с признаками атеросклероза БЦА, выявлено повышенные значения ЛПИ, из них статины принимают 66%. Корреляционный анализ выявил слабую прямую взаимосвязь между повышенным значением ЛПИ и признаками атеросклероза БЦА по данным УЗИ ( $r=0,18$  при  $p<0,05$ ).

### Заключение

Исследование показало, что отклонения от нормальных значений ЛПИ ( $N=0.9-1.3$ ) наблюдались у 49% пациентов с гипертонической болезнью.

Выявлена закономерность повышения значений ЛПИ у мужчин до 55 лет с ожирением в сравнении с женским полом той же возрастной группы.

Проведенный анализ выявил слабую взаимосвязь повышения уровня ЛПИ с уровнем холестерина, ЛПНП и триглицеридами. Данные показатели указывают на то, что значение ЛПИ коррелируется с нарушением в липидном профиле и может отражать изменения сосудов. Также было обнаружено, что при росте значения ЛПИ, увеличивается степень стенозирования артерий БЦА, соответственно стороне поражения.

Полученные результаты демонстрируют целесообразность измерения ЛПИ при обследовании пациентов с гипертонической болезнью. Наиболее значимо исследование у мужчин до 55 лет с гипертонической болезнью, особенно при наличии у них ожирения.

### Конфликт интересов

Не указан.

### Рецензия

Герашенко С.И., ФГБОУ ВО Пензенский государственный университет, Пенза Российская Федерация  
DOI: <https://doi.org/10.60797/IRJ.2026.166.42.1>

### Conflict of Interest

None declared.

### Review

Gerashchenko S.I., Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education Penza State University, Penza Russian Federation  
DOI: <https://doi.org/10.60797/IRJ.2026.166.42.1>

### Список литературы / References

1. Бойцов С.А. Сердечно-сосудистая заболеваемость и смертность в Российской Федерации: тренды 2020–2025 гг. и прогноз до 2030 года / С.А. Бойцов, О.М. Драпкина, Е.В. Шляхто // Российский кардиологический журнал. — 2025. — № 1. — С. 5120. — URL: <https://russjcardiol.elpub.ru/jour/article/view/5120> (дата обращения: 10.07.25).
2. Клинические рекомендации. Артериальная гипертензия у взрослых // Российское кардиологическое общество (РКО). Российский кардиологический журнал. — 2024. — № 9. — URL: <https://russjcardiol.elpub.ru/jour/article/view/6117> (дата обращения: 10.07.25) — DOI: 10.15829/1560-4071-2024-6117.
3. Абросимов А.В. Методология измерения лодыжечно-плечевого индекса: современное состояние вопроса / А.В. Абросимов, Л.О. Глазун // Ангиология и сосудистая хирургия. — 2020. — № 3.
4. Aboyans V. Measurement and interpretation of the ankle-brachial index: a scientific statement from the American Heart Association / V. Aboyans, M.H. Criqui, P. Abraham // Circulation. — 2012. — № 24. — URL: <https://www.ahajournals.org/doi/full/10.1161/CIR.0b013e318276fbcf> (accessed: 10.07.25).
5. Свистов А.С. Взаимосвязь лодыжечно-плечевого индекса с толщиной комплекса интима-медиа и атеросклеротическими бляшками у пациентов с артериальной гипертензией / А.С. Свистов, Д.В. Рыжкова // Вестник рентгенологии и радиологии. — 2024. — № 3. — С. 145–153.
6. Петров С.Б. Методы статистического анализа в медицине : учебно-методическое пособие для студентов медицинских вузов / С.Б. Петров, Б.А. Петров, Д.С. Симкин. — Киров, 2020. — 99 с.
7. Клинические рекомендации. Ведение пациентов с заболеваниями артерий нижних конечностей // Российское Общество Ангиологов и Сосудистых Хирургов, Ассоциация Сердечно-Сосудистых Хирургов России, Российское Научное Общество Рентгенэндоваскулярных Хирургов и Интервенционных Радиологов, Всероссийское Научное Общество Кардиологов, Ассоциация Флебологов России. — 2019. — URL: [https://angiolsurgery.org/library/recommendations/2019/recommendations\\_LLA\\_2019.pdf](https://angiolsurgery.org/library/recommendations/2019/recommendations_LLA_2019.pdf) . (дата обращения: 10.07.25)



8. Кудашкина С.Б. Анализ диагностической значимости лодыжечно-плечевого индекса у пациентов с гипертонической болезнью / С.Б. Кудашкина, О.А. Родина // Молодежь и медицинская наука в XXI веке : материалы XXVI Всероссийской научной конференции студентов и молодых ученых с международным участием, Киров, 03–04 апреля 2025 года. — Киров: Кировский государственный медицинский университет, 2025. — С. 140–141.

9. Barbosa H.S. Ankle-brachial index and carotid ultrasound as surrogates for coronary artery disease diagnosis / H.S. Barbosa, M.T. Contim, M.G. Bastos // Journal of Clinical Ultrasound. — 2024. — № 9. — P. 1296–1303. — URL: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/jcu.23793> (accessed: 20.07.25). — DOI: 10.1002/jcu.23793.

10. Williams B. 2018 ESC/ESH Guidelines for the management of arterial hypertension / B. Williams, G. Mancia, W. Spiering // European Heart Journal. — 2018. — № 33. — P. 3021–3104. — URL: <https://academic.oup.com/eurheartj/article/39/33/3021/5079119> (accessed: 20.08.25).

### Список литературы на английском языке / References in English

1. Boitsov S.A. Serdechno-sosudistaya zabolevaemost i smertnost v Rossiiskoi Federatsii: trendi 2020–2025 gg. i prognoz do 2030 goda [Cardiovascular morbidity and mortality in the Russian Federation: trends for 2020–2025 and a forecast up to 2030] / S.A. Boitsov, O.M. Drapkina, Ye.V. Shlyakhto // Rossiiskii kardiologicheskii zhurnal [Russian Journal of Cardiology]. — 2025. — № 1. — P. 5120. — URL: <https://russjcardiol.elpub.ru/jour/article/view/5120> (accessed: 10.07.25). [in Russian]

2. Klinicheskie rekomendatsii. Arterialnaya gipertenziya u vzroslykh [Clinical practice guidelines. Arterial hypertension in adults] // The Russian Society of Cardiology (RSC). Russian Journal of Cardiology. — 2024. — № 9. — URL: <https://russjcardiol.elpub.ru/jour/article/view/6117> (accessed: 10.07.25) — DOI: 10.15829/1560-4071-2024-6117. [in Russian]

3. Abrosimov A.V. Metodologiya izmereniya lody'zhechno-plechevogo indeksa: sovremennoe sostoyanie voprosa [Methodology for measuring the ankle-brachial index: current state of the art] / A.V. Abrosimov, L.O. Glazun // Angiology and Vascular Surgery. — 2020. — № 3. [in Russian]

4. Aboyans V. Measurement and interpretation of the ankle-brachial index: a scientific statement from the American Heart Association / V. Aboyans, M.H. Criqui, P. Abraham // Circulation. — 2012. — № 24. — URL: <https://www.ahajournals.org/doi/full/10.1161/CIR.0b013e318276fbcf> (accessed: 10.07.25).

5. Svistov A.S. Vzaimosvyaz' lody'zhechno-plechevogo indeksa s tolshhinoj kompleksa intima-media i ateroskleroticheskimi blyashkami u pacientov s arterial'noj gipertenziej [Relationship between the ankle-brachial index and carotid intima-media thickness and atherosclerotic plaques in patients with arterial hypertension] / A.S. Svistov, D.V. Ry'zhkova // Bulletin of Radiology and Nuclear Medicine. — 2024. — № 3. — P. 145–153. [in Russian]

6. Petrov S.B. Metodi statisticheskogo analiza v meditsine : uchebno-metodicheskoe posobie dlya studentov meditsinskikh vuzov [Methods of statistical analysis in medicine: a teaching manual for medical students] / S.B. Petrov, B.A. Petrov, D.S. Simkin. — Киров, 2020. — 99 p. [in Russian]

7. Klinicheskie rekomendacii. Vedenie pacientov s zabolevaniyami arterij nizhnix konechnostej [Clinical practice guidelines. Management of patients with lower extremity artery disease] // Russian Society of Angiologists and Vascular Surgeons, Association of Cardiovascular Surgeons of Russia, Russian Scientific Society of Interventional Radiology and Endovascular Surgery, Russian Society of Cardiology, Association of Phlebologists of Russia. — 2019. — URL: [https://angiolsurgery.org/library/recommendations/2019/recommendations\\_LLA\\_2019.pdf](https://angiolsurgery.org/library/recommendations/2019/recommendations_LLA_2019.pdf) . (accessed: 10.07.25) [in Russian]

8. Kudashkina S.B. Analiz diagnosticheskoi znachimosti lodizhechno-plechevogo indeksa u patsientov s gipertonicheskoi boleznью [Analysis of the diagnostic significance of the ankle-brachial index in patients with hypertension] / S.B. Kudashkina, O.A. Rodina // Youth and Medical Science in the XXI Century: Proceedings of the XXVI All-Russian Scientific Conference of Students and Young Scientists with International Participation. — Киров: Киров State Medical University, 2025. — P. 140–141. [in Russian]

9. Barbosa H.S. Ankle-brachial index and carotid ultrasound as surrogates for coronary artery disease diagnosis / H.S. Barbosa, M.T. Contim, M.G. Bastos // Journal of Clinical Ultrasound. — 2024. — № 9. — P. 1296–1303. — URL: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/jcu.23793> (accessed: 20.07.25). — DOI: 10.1002/jcu.23793.

10. Williams B. 2018 ESC/ESH Guidelines for the management of arterial hypertension / B. Williams, G. Mancia, W. Spiering // European Heart Journal. — 2018. — № 33. — P. 3021–3104. — URL: <https://academic.oup.com/eurheartj/article/39/33/3021/5079119> (accessed: 20.08.25).