

В ПОМОЩЬ ПРАКТИЧЕСКОМУ РАБОТНИКУ

© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 2016

УДК 616.137.83/.93-004.6-073.178

Карлов А.А., Карлова Н.А., Золозова Е.А., Мазур Н.А., Саяутина Е.В., Чигинева В.В.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОСЦИЛЛОМЕТРИЧЕСКИХ ТОНОМЕТРОВ ВЫСОКОЙ ТОЧНОСТИ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЛОДЫЖЕЧНО-ПЛЕЧЕВОГО ИНДЕКСА ПРИ ОБСЛЕДОВАНИИ БОЛЬНЫХ С ПОДОЗРЕНИЕМ НА НАЛИЧИЕ АТЕРОСКЛЕРОЗА АРТЕРИЙ НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ

ГБОУ ВПО «Российская медицинская академия последипломного образования» Минздрава России, 125993, г. Москва

Атеросклеротическое поражение артерий нижних конечностей является распространенным заболеванием, ассоциированным с высоким риском сердечно-сосудистой заболеваемости и смертности, требующим раннего начала комплексной терапии. Типичные клинические проявления данной патологии встречаются лишь у части больных, что затрудняет своевременную диагностику. Определение лодыжечно-плечевого индекса (ЛПИ) – надежный способ оценки состояния кровотока в нижних конечностях, но классическая методика требует участия специально обученного персонала и дорогостоящего оборудования. В статье обсуждается возможность использования широкодоступных осциллометрических тонометров для определения ЛПИ. В группе из 39 больных с высоким риском развития атеросклероза проведено сравнение результатов определения ЛПИ с помощью осциллографических тонометров высокой точности и ЛПИ, определенного методом объемной сфигмографии. Показана достаточная точность определения ЛПИ с помощью осциллографических тонометров и взаимосвязь данного показателя с риском выявления значимого атеросклеротического поражения артерий нижних конечностей по данным УЗДГ. Показано, что данный метод может быть использован на амбулаторном этапе обследования больных с высоким риском наличия атеросклеротического поражения артерий нижних конечностей.

Ключевые слова: лодыжечно-плечевой индекс; атеросклеротическое поражение артерий нижних конечностей; осциллометрические тонометры; объемная сфигмография.

Для цитирования: Карлов А.А., Карлова Н.А., Золозова Е.А., Мазур Н.А., Саяутина Е.В., Чигинева В.В.

Использование осциллометрических тонометров высокой точности для определения лодыжечно-плечевого индекса при обследовании больных с подозрением на наличие атеросклероза артерий нижних конечностей. *Медико-социальная экспертиза и реабилитация.* 2016; 19 (1): 40–45. DOI: 10.18821/1560-9537-2016-19-1-40-45

Для корреспонденции: Карлова Наталья Александровна, канд. мед. наук, доцент кафедры кардиологии; 121552, г. Москва, ул. 3-я Черепковская, д. 15а, корп. 2, E-mail: dr_owl@land.ru

Karlov A.A., Karlova N.A., Zolozova E.A., Mazur N.A., Sayutina E.V., Chigineva V.V.

THE USE OF OSCILLOMETRIC HIGHLY ACCURATE BLOOD PRESSURE MONITOR FOR THE DETERMINATION OF THE ANKLE-BRACHIAL INDEX IN EXAMINATION OF PATIENTS AT SUSPICION ON LOWER LIMBS ARTERIES ATHEROSCLEROSIS

Russian Medical Academy of Postgraduate Education, Moscow, 125993, Russian Federation

Atherosclerotic involvement of lower limbs arteries is a common disorder associated with a high risk of cardiovascular morbidity and mortality, requiring an early start of the comprehensive therapy. Typical clinical manifestations of this disease are found only in some patients that encumbers to make timely diagnosis. Determination of ankle-brachial index (ABI) is a reliable approach of the assessment of the state of blood flow in the lower extremities, but the classical technique requires the participation of specially trained personnel and expensive equipment. In the article there is discussed the use of widely available oscillometric blood pressure monitors for the determination of ABI. In a group of 39 patients with high risk of the development of atherosclerosis there was performed a comparison of the results of the determination of ABI with the help of oscillographic blood pressure monitors and ABI evaluated by the method of volumetric sphygmography. There was shown the sufficient accuracy of the determination of ABI with the aid of oscillographic blood pressure monitors and the interrelationship of this index with the risk of detection of significant atherosclerotic involvement of lower limbs arteries according to Doppler ultrasound data. There was demonstrated that this method can be used at the stage of outpatient examination of patients with a high risk for atherosclerotic involvement of lower limbs arteries.

Key words: ankle-brachial index; atherosclerotic involvement of lower limbs arteries; oscillometric blood pressure monitors; volumetric sphygmography.

For citation: Karlov A.A., Karlova N.A., Zolozova E.A., Mazur N.A., Sayutina E.V., Chigineva V.V. The use of oscillometric highly accurate blood pressure monitor for the determination of the ankle-brachial index in examination of patients at suspicion on lower limbs arteries atherosclerosis. *Mediko-sotsyal'naya ekspertiza i reabilitatsiya (Medical and Social Expert Evaluation and Rehabilitation, Russian Journal).* 2016; 19 (1): 40–45. (In Russ.). DOI: 10.18821/1560-9537-2016-19-1-40-45

For correspondence: Nataliya A. Karlova, MD, PhD, associate Professor of the Department of cardiology; e-mail: dr_owl@land.ru

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

Funding. The study had no sponsorship.

Received 16 December 2015

Accepted 22 December 2015

Раннее выявление атеросклеротического поражения артерий нижних конечностей (также используется термин «заболевание периферических артерий» – ЗПА) представляется чрезвычайно важным, в связи с тем что данная патология является достаточно распространенной и может быть косвенным признаком мультифокального атеросклеротического поражения. Наличие атеросклероза артерий нижних конечностей ассоциируется с 3–6-кратным повышением сердечно-сосудистой заболеваемости и смертности [1–3]. По некоторым оценкам, в США и Европе от заболеваний, связанных с периферическим атеросклерозом, страдает более 27 млн человек [4]. Есть основания ожидать увеличения количества таких больных в связи с ростом заболеваемости сахарным диабетом 2-го типа и старением населения [5].

В исследовании getABI (German epidemiological trial on ankle brachial index), в которое включались лица старше 65 лет, обратившиеся за медицинской помощью по любым причинам, атеросклеротическое поражение артерий нижних конечностей выявили у 16,8% женщин и 19,8% мужчин [6].

Наиболее характерным клиническим проявлением атеросклероза артерий нижних конечностей является синдром перемежающейся хромоты, который проявляется болями в одной или обеих ногах, возникающими при ходьбе и исчезающими в покое. Однако типичная клиника наблюдается нечасто: в среднем у каждого 10-го больного. В остальных случаях болевые ощущения в нижних конечностях отсутствуют или их характер напоминает клинические проявления патологии суставов или вен. Таким образом, если ориентироваться только на типичную клинику, у большей части таких больных заболевание не будет своевременно диагностировано [6].

Так как больные с поражением периферических артерий имеют высокий риск смерти и развития тяжелых сердечно-сосудистых заболеваний, эта патология рассматривается как самостоятельный предиктор риска сердечно-сосудистой смерти [7, 8]; высокий риск неблагоприятного прогноза имеют как больные с типичным синдромом перемежающейся хромоты, так и больные с атипичной клиникой. Риск смерти в течение 5 лет постепенно увеличивается от 17–20% у пациентов с бессимптомным течением до 70–75% у лиц с тяжелыми клиническими проявлениями заболевания артерий нижних конечностей [9, 10]. Для пациентов, перенесших инфаркт миокарда и имеющих атеросклеротическое поражение артерий нижних конечностей, характерен более неблагоприятный прогноз, чем для такой же категории пациентов без значимого поражения периферических артерий [11]. Аналогичные данные получены для пациентов, перенесших операцию коронарного шунтирования [12].

Факторы риска развития атеросклероза любой локализации общеизвестны: возраст, курение, сахарный диабет, артериальная гипертензия, дислипидемия, гипергомоцистеинемия.

Информированность населения о факторах риска, проявлениях, течении и последствиях атеросклеротического поражения артерий нижних конечностей остается весьма низкой [13]. Обычно врачи не уделяют достаточного внимания опросу и физикальному обследованию больных для выявления поражения артерий нижних конечностей. Было показано, что это делают только около 40% терапевтов и врачей общей практики, в то время как исследование сердца и легких осуществляют 90% врачей.

Характерный профиль факторов риска, системность

атеросклеротических поражений в сочетании с высоким риском сосудистых катастроф служат основанием для проведения мероприятий по вторичной профилактике атеротромботических осложнений, включая агрессивную гиполипидемическую терапию, лечение сахарного диабета и артериальной гипертензии, назначение антиагрегантов [14].

Врачу амбулаторного звена здравоохранения требуется простой и надежный метод для скринингового обследования больных, имеющих риск развития атеросклеротического поражения артерий нижних конечностей. Достаточно надежным показателем, характеризующим кровоток в артериях нижних конечностей, является лодыечно-плечевой индекс (ЛПИ). Этот показатель определяется как отношение систолического артериального давления (САД) на лодыжке (соответственно правой и левой) по отношению к максимальному САД на плече:

$$\text{ЛПИ} = \frac{\text{САД (лодыжка)}}{\text{максимальное САД (левое или правое плечо)}}$$

В норме САД на лодыжке больше, чем на плече. При наличии препятствия кровотоку в виде атеросклеротической бляшки АД на лодыжке снижается, соответственно снижается и ЛПИ. Диагностическим критерием для периферического атеросклероза считается ЛПИ 0,90 и ниже. Снижение ЛПИ в пределах от 0,90 до 0,70 рассценивается как умеренное, от 0,70 до 0,40 – как среднее, а ЛПИ ниже 0,40 считается низким и, как правило, сопровождается клиникой в виде синдрома перемежающейся хромоты и трофическими изменениями кожи [15].

Когда есть основания предполагать наличие периферического атеросклероза (например, у лиц с множественными факторами риска), а значение ЛПИ в покое нормальное, для повышения информативности теста предлагается проводить повторное измерение ЛПИ после нагрузки (например, с использованием теста с дозированной физической нагрузкой на тредмиле или тест с 6-минутной ходьбой). При поражении артерий нижних конечностей сразу после нагрузки ЛПИ снижается [16].

В исследованиях установлено, что чем ниже ЛПИ, тем выше риск угрожающих жизни сердечно-сосудистых исходов [17].

В настоящее время установлена тесная взаимосвязь между степенью снижения ЛПИ и тяжестью поражения коронарного русла. В исследовании, в которое было включено 273 больных с периферическим атеросклерозом, было показано, что пациенты с ЛПИ менее 0,4 в 84% случаев имели, по данным коронароангиографии, 3-сосудистое поражение коронарных артерий. Среди обследованных с ЛПИ в пределах 0,40–0,69 3-сосудистое поражение имели 46% пациентов. У лиц с величиной ЛПИ в пределах 0,70–0,89 3-сосудистое поражение коронарных артерий имели 26% пациентов. Таким образом, чем ниже ЛПИ, тем больше вероятность выявления тяжелого многососудистого поражения коронарных артерий [18].

На необходимость определения ЛПИ указывается в российских и международных рекомендациях [19–21]. Целесообразно определять данный показатель на двух ногах в следующих ситуациях: при наличии жалоб на любые неприятные ощущения в нижних конечностях, особенно связанных с нагрузкой, при наличии длительно незаживающих ран, всем лицам старше 70 лет, курильщикам и страдающим сахарным диабетом старше 50 лет.



Рис. 1. Измерение АД у пациента с помощью осциллометрических тонометров.

Обычно определение ЛПИ проводят с использованием ультразвукового датчика (фиксируется момент возобновления кровотока при стравливании воздуха из манжеты тонометра) или с помощью объемной сфигмографии. Последняя методика кроме определения ЛПИ позволяет оценить и другие важные показатели (скорость распространения пульсовой волны, сердечно-лунный индекс и др.). Однако вышеперечисленные методики требуют наличия обученного персонала и дорогостоящего оборудования, что ограничивает их широкое внедрение в клиническую практику.

В настоящее время обсуждается возможность использования осциллометрических тонометров высокой точности для определения ЛПИ.

В одном из ранее проведенных исследований изучались возможности использования осциллометрических тонометров для определения ЛПИ. Данные, полученные с применением тонометров, сравнивались с данными, полученными при использовании ультразвукового доплеровского индикатора скорости кровотока [22, 23]. В это исследование было включено 65 больных с артериальной гипертензией I–III степени без симптомов поражения периферических сосудов. Исследователи пришли к выводу о достаточной информативности метода определения ЛПИ с помощью осциллометрических тонометров высокой точности и отметили, что значение ЛПИ менее 0,94 при использовании данной методики следует считать патологическим, свидетельствующим о стенозирующем поражении артерий нижних конечностей. Эта величина несколько выше той, что считается патологической при использовании ультразвукового датчика.

Материал и методы

В наше исследование было включено 39 больных с длительным анамнезом артериальной гипертензии I–III степени (средняя продолжительность заболевания составила 15 лет) и с наличием еще нескольких факторов риска периферического атеросклероза (дислипидемия, курение, сахарный диабет). Возраст больных колебался от 36 до 87 лет и в среднем составил 67 лет. Среди обследованных было 26 (66,7%) мужчин и 13 (33,3%) женщин. Жалобы, характерные для синдрома перемежающейся хромоты, имелись у 14 (35,9%) пациентов.

Всем пациентам проводилось определение ЛПИ при помощи автоматических осциллометрических тонометров модели OMRON M10-IT. Затем проводилось определение ЛПИ методом объемной сфигмографии (прибор VaSera VS-1000, производящий одновременное измере-

ние АД с использованием четырех манжет и расчет показателей в автоматическом режиме).

Таким образом, у каждого пациента двумя методами определялся ЛПИ на правой и левой нижней конечности (всего 78 измерений каждым способом). В дальнейшем под термином «случай» будет подразумеваться результат измерения ЛПИ с помощью одной из двух методик.

Затем проводилось ультразвуковое исследование артерий нижних конечностей, где определялось наличие атеросклеротических бляшек и степень сужения ими просвета артерий.

Методика определения ЛПИ с помощью двух осциллометрических тонометров

Используется 2 автоматических осциллометрических тонометра с клинически доказанной высокой точностью измерения: один для измерения АД на плечах, другой – на лодыжках. Исследование проводится в положении пациента лежа на спине, после 10-минутного отдыха, исключается употребление крепкого чая и кофе за 1 ч до исследования и курение за 30 мин до исследования. При измерении АД на лодыжках для лучшего прилегания целесообразно использовать манжету конической формы, которая располагается на 2–3 см выше голеностопного сустава. Измерение производится одновременно на правом плече и правой лодыжке, затем манжеты перекладывались на левую сторону (рис. 1). При использовании приборов с возможностью автоматического подсчета среднего значения из трех измерений (например, модели OMRON M6 Comfort, OMRON M10-IT) для расчетов возможно принимать среднее значение САД для каждой конечности. При отсутствии такой опции у тонометра можно производить 3 последовательных измерения и использовать медиану значений (из трех значений САД исключить максимальное и минимальное). Для определения ЛПИ справа берется отношение САД на правой лодыжке к большему САД на плече (справа или слева). Соответственно для определения ЛПИ слева берется отношение САД на левой лодыжке к большему САД на плече (справа или слева).

Процесс измерения занимает около 10 мин, таким образом все исследование с учетом затрат времени на отдых занимает 20–25 мин.

Результаты и обсуждение

При сопоставлении результатов, полученных при измерении ЛПИ с использованием двух осциллометрических тонометров и ранее верифицированной методики объемной сфигмографии, выявлено, что разница между значениями ЛПИ, полученными двумя разными метода-

Таблица 1

Распределение результатов по группам в зависимости от значения ЛПИ, определенного с помощью автоматических осциллометрических тонометров и объемной сфигмографии

Метод измерения	1-я группа	2-я группа	3-я группа	4-я группа
	ЛПИ < 0,9	ЛПИ 0,91–1,0	ЛПИ 1,01–1,1	ЛПИ 1,1–1,4
Осциллометрические тонометры	38 случаев*	8 случаев	25 случаев	7 случаев
Объемная сфигмография	38 случаев	15 случаев	18 случаев	7 случаев

Примечание. * – под термином «случай» подразумевается результат измерения ЛПИ справа или слева с помощью одной из двух методик.

ми, составила от 0 до 0,15 (в среднем 0,05), коэффициент корреляции – 0,87 ($p < 0,05$).

В дальнейшем данные, полученные при 78 измерениях (на левой и правой ноге у 39 больных), были разделены на 4 группы в зависимости от значения ЛПИ (табл. 1). Патологическое повышение ЛПИ (более 1,4) не было выявлено ни в одном случае.

Результаты измерений с помощью двух методик полностью совпали в 1-й и 4-й группах при значении ЛПИ < 0,9 (38 случаев) и > 1,11 (7 случаев). Различия в распределении по группам отмечались при промежуточном значении данного показателя – от 0,91 до 1,1 и от 1,01 до 1,1 (2-я и 3-я группы). У одних и тех же больных на одной и той же ноге в ряде случаев регистрировалось разное значение ЛПИ при измерении с помощью разных методик, причем при измерении с помощью осциллометрических тонометров оно в среднем было несколько выше. Так, в группе с уровнем ЛПИ 0,91–1,0 оказалось 8 случаев при использовании тонометров, а при объемной сфигмографии – 15. При уровне ЛПИ от 1,01 до 1,1 соотношение было обратным: 25 случаев по данным измерения тонометрами и 18 при объемной сфигмографии. Таким образом, несмотря на то, что значения ЛПИ, полученные с помощью двух методов, были весьма близкими, при анализе распределения по группам с промежуточными значениями ЛПИ наблюдалась некоторая разница (при том что во всех этих случаях речь идет о значениях, близких к условной «границе» нормы – 1,0–1,01) и ни в одном случае не было существенных расхождений в итоговом заключении, когда только один из методов указывал на наличие ЗПА.

В дальнейшем результаты, полученные при измерении ЛПИ с использованием осциллометрических тонометров, были сопоставлены с данными ультразвукового исследования артерий нижних конечностей (табл. 2). Для сравнения в табл. 2 приведены также данные, полученные с помощью объемной сфигмографии.

В 1-й группе, куда вошли случаи со значением ЛПИ, составляющим 0,9 и ниже, при верифицирующей УЗДГ в 87% случаях обнаружены окклюзии или гемодинамически значимые стенозы (> 60%), в 5% – обнаружены множественные стенозы, суживающие просвет сосуда на 30–50% и в 8% случаев значимых изменений найдено не было. При значении ЛПИ, равном 1,11 и более, измеренного также двумя методами, гемодинамические стенозы не были выявлены, в отдельных случаях наблюдались атеросклеротические бляшки менее 30%.

В группе со значением ЛПИ от 1,01 до 1,1, измеренного при помощи тонометров, чаще выявлялись гемодинамически значимые стенозы, чем в группе, где этот показатель определялся при помощи сфигмографии. Это подтверждало то, что определение индекса с использованием тонометров может демонстрировать более высокую величину этого показателя.

Результаты многочисленных исследований показали, что определение ЛПИ является необходимым компонентом скринингового обследования больных с факторами риска атеросклероза. общепризнанным патологическим значением данного показателя в тех случаях, когда он измеряется с использованием УЗДГ, считается 0,9 и ниже.

Самым простым и доступным методом определения ЛПИ является его измерение при помощи осциллометрических автоматических тонометров. Сравнение этого метода с используемой в настоящее время объемной сфигмографией показало его достаточную информативность.

При низком значении ЛПИ (менее 0,9), измеренном с помощью тонометров, в 87% случаев были выявлены гемодинамически значимые стенозы или окклюзии и еще в 5% случаев – множественные стенозы (30–60%), таким образом, положительная прогностическая ценность данного исследования составила 92%. При использовании классической классификации уровней ЛПИ в сформированной нами группе нормальных значений (от 1,0 до 1,4) были отмечены случаи гемодинамически значимых стенозов, что снизило прогностическую ценность отрицательного результата обсуждаемого метода. В связи с этим мы сочли целесообразным выделить в отдельные группы результаты от 1,01 до 1,1 и от 1,11 до 1,4, что позволило разграничить однозначно нормальные результаты от результатов, где имеется вероятность об-

Таблица 2

Частота обнаружения стенозов различной степени при УЗДГ артерий нижних конечностей в зависимости от значения ЛПИ, определенного с помощью автоматических осциллометрических тонометров (приводится абсолютное число выявленных случаев и процент выявления)

Величина стеноза, %	1-я группа ЛПИ ≤ 0,9		2-я группа ЛПИ 1,01–1,1		3-я группа ЛПИ 1,01–1,1		4-я группа ЛПИ 1,1–1,4	
	сфиг.*	осц.**	сфиг.	осц.	сфиг.	осц.	сфиг.	осц.
	n = 38	n = 38	n = 15	n = 8	n = 18	n = 25	n = 7	n = 7
60–100	33 (87)	33 (87)	4 (27)	3 (38)	1 (6)	2 (8)	0 (0)	0 (0)
60–30	2 (5)	2 (5)	2 (13)	3 (38)	4 (22)	3 (12)	0 (0)	0 (0)
< 30 или отсутствуют	3 (8)	3 (8)	9 (60)	2 (25)	13 (72)	20 (80)	7 (100)	7 (100)

Примечание. * – сфиг. – результаты, полученные при объемной сфигмографии; ** – осц. – результаты, полученные при использовании осциллометрических тонометров. В скобках – проценты.

Обследование в общей популяции	Обследование больных с высоким риском ЗПА
ЛПИ < 0,9 → есть ЗПА → направление на УЗДГ для уточнения степени и локализации поражения	ЛПИ < 0,9 → есть ЗПА → направление на УЗДГ для уточнения степени и локализации поражения
ЛПИ 0,9 – 1,0 → ЗПА вероятно → направление на УЗДГ для уточнения наличия ЗПА	ЛПИ 0,9 – 1,1 → ЗПА вероятно → направление на УЗДГ для уточнения наличия ЗПА
ЛПИ 1,0 – 1,4 → ЗПА маловероятно	ЛПИ 1,1 – 1,4 → ЗПА маловероятно

Рис. 2. Интерпретация результатов определения ЛПИ, полученных с помощью осциллометрических тонометров у разных категорий больных.

нарушения значимых поражений артерий в группе больных с высоким риском развития атеросклероза.

ЛПИ 0,9 и менее был выявлен в одинаковом числе случаев вне зависимости от того, какой метод измерения применялся. У большинства больных этой группы были подтверждены гемодинамически значимые стенозы или окклюзии. При величине ЛПИ более 1,11 было обнаружено полное соответствие данных, полученных при использовании осциллометрических тонометров, объемной сфигмографии и УЗДГ. В группах с промежуточным значением ЛПИ от 0,91 до 1,0 и от 1,01 до 1,1 была некоторая разница в распределении результатов измерений в зависимости от методики определения индекса.

В целом следует отметить, что при уровне ЛПИ, определенном с помощью тонометров, от 0,91 до 1,0 в большом проценте случаев были выявлены значимые изменения артерий нижних конечностей. Уровень ЛПИ от 1,01 до 1,1 также не позволяет полностью исключить атеросклеротическое поражение артерий (в том числе гемодинамически значимое). Поэтому пациенты, имеющие высокий риск развития атеросклероза и значение ЛПИ ниже 1,1, требуют дальнейшего обследования, в частности повторного определения ЛПИ после физической нагрузки. Тот факт, что в группу со значением ЛПИ более 1,0 попали больные, у которых были выявлены гемодинамически значимые стенозы артерий нижних конечностей (2 (8%) случая в группе с ЛПИ от 1,01 до 1,1), может быть связан с тем, что в исследование изначально включались пациенты высокого риска (длительный анамнез артериальной гипертензии, курение, страдающие сахарным диабетом и др.) или имеющие типичные клинические проявления перемежающейся хромоты (36% больных) и атипичные болевые ощущения в нижних конечностях (33% больных), что значительно превышает среднюю распространенность перемежающейся хромоты в общей популяции больных с данной патологией. Если бы исследование проводилось в общей популяции, вероятно, доля больных с гемодинамически значимыми поражениями в группе с ЛПИ более 1,0 была бы меньше.

Полученные нами данные о выявлении значимого поражения артерий при более высоком значении ЛПИ, а также данные указанной выше работы [19, 20] могут быть связаны также с тем, что среди обследованных были лица, страдающие сахарным диабетом, у которых нередко наблюдается специфическое изменение жесткости артериальной стенки. Крайней степенью таких изменений артериальной стенки является развитие синдрома Менкеберга, когда происходит искажение результатов измерения АД на лодыжке за счет невозможности полной компрессии кальцинированных артерий, что приводит к завышенным значениям ЛПИ.

Таким образом, при использовании обсуждаемой методики при выявлении ЛПИ ниже 0,9 можно предполагать наличие гемодинамически значимого поражения

артерий нижних конечностей. При промежуточном значении ЛПИ (от 0,9 до 1,0) целесообразно дополнительное обследование, в частности повторное измерение ЛПИ после нагрузки (например, пробы с 6-минутной ходьбой). При выявлении с помощью осциллометрических тонометров ЛПИ от 1,0 до 1,1 наиболее вероятным является отсутствие гемодинамически значимых стенозов артерий нижних конечностей, однако дополнительного обследования могут потребовать пациенты из этой группы с очень высоким риском развития атеросклероза, тогда как у лиц без дополнительных факторов риска (например, в случае профосмотров у лиц молодого возраста и др.) данное значение можно считать нормальным. Значение ЛПИ более 1,1 можно считать свидетельством отсутствия значимого поражения артерий.

При практическом применении методики определения ЛПИ с помощью осциллометрических тонометров в общей популяции целесообразно придерживаться классической градации уровней данного показателя. Ранее проведенные работы [20] свидетельствуют, что максимальное совпадение с данными УЗ-исследования достигается при более высоком критическом значении индекса. Вероятно, после накопления достаточных данных потребуются коррекция нормативных значений ЛПИ в сторону увеличения. По данным нашей работы для группы пациентов с высоким риском наличия ЗПА целесообразна следующая схема интерпретации результатов определения ЛПИ, полученных с помощью осциллометрических тонометров (рис. 2).

Среди обследованных нами больных не было пациентов с очень низким ЛПИ. Есть сведения, что точность определения показателя снижается в случае очень низкого давления на лодыжке. Этот недостаток, вероятно, может быть частично компенсирован использованием современных автоматических тонометров с электронным управлением работой клапана (например, OMRON M6 Comfort, M10-IT, i-C10). Кроме того, такие больные обычно имеют типичную клиническую картину тяжелого поражения артерий нижних конечностей и не нуждаются в определении ЛПИ с диагностической целью.

Таким образом, метод определения ЛПИ с использованием осциллометрических тонометров высокой точности является достаточно информативным и позволяет разделить пациентов на группы высокого риска поражения артерий нижних конечностей и очень низкого риска, а также группу, где требуется дополнительное обследование, что и является задачей скринингового обследования. Метод чрезвычайно легок в исполнении, не требует много времени и может быть использован врачом во время амбулаторного приема или даже в кабинетах доврачебного контроля.

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Criqui M.H., Langer R.D., Fronek A., Feigelson H.S., Klauber M.R., McCann T.J., Browner D. Mortality over a period of 10 years in patients with peripheral arterial disease. *N. Engl. J. Med.* 1992; 326: 381–6.
2. Newman A.B., Sutton-Tyrrell K., Vogt M.T., Kuller L.H. Morbidity and mortality in hypertensive adults with a low ankle/arm blood pressure index. *J.A.M.A.* 1993; 270: 487–9.
3. Vogt M.T., McKenna M., Anderson S.J., Wolfson S.K., Kuller L.H. The relationship between ankle-arm index and mortality in older men and women. *J. Am. Geriatr. Soc.* 1993; 41: 523–30.
4. Vogt M.T., Cauley J.A., Newman A.B., Kuller L.H., Hulley S.B. Decreased ankle/arm blood pressure index and mortality in elderly women. *J.A.M.A.* 1993; 270: 465–9.
5. Golomb B.A., Dang T.T., Criqui M.H. Peripheral arterial disease morbidity and mortality implications. *Circulation.* 2006; 114: 688–99.
6. getABI Study Group. German epidemiological trial on ankle brachial index for elderly patients in family practice to detect peripheral arterial disease, significant marker for high mortality. *VASA.* 2002; 31 (4): 241–8.
7. Newman A.B., Shemanski L., Manolio T.A. et al. Ankle-arm index as a predictor of cardiovascular disease and mortality in the Cardiovascular Health Study. *Arterioscler. Thromb. Vasc. Biol.* 1999; 19: 538–45.
8. CAPRIE Steering Committee. A randomised, blinded, trial of clopidogrel versus aspirin in patients at risk of ischaemic events (CAPRIE). *Lancet.* 1996; 348: 1329–39.
9. Criqui M.H., Langer R.D., Fronek A., Feigelson H.S., Klauber M.R., McCann T.J., Browner D. Mortality over a period of 10 years in patients with peripheral arterial disease. *N. Engl. J. Med.* 1992; 326 (6): 381–6.
10. Hooi J.D., Kester A.D., Stoffers H.E., Rinkens P.E., Knottnerus J.A., van Ree J.W. Asymptomatic peripheral arterial occlusive disease predicted cardiovascular morbidity and mortality in a 7-year follow-up study. *J. Clin. Epidemiol.* 2004; 57: 294–300.
11. Inglis S.C., Pfeffer M.A., Zannad F. et al. Peripheral artery disease as a predictor of outcome in high-risk MI patients: pooled analysis from the high risk MI database initiative. *Eur. Heart J.* 2010; 31 (Abstr. Suppl.): 604.
12. Pokorski R.J. Effect of peripheral vascular disease on long-term mortality after coronary artery bypass graft surgery. *J. Insur. Med.* 1997; 29: 192–4.
13. Hirsch A.T., Murphy T.P., Lovell M.B., Twillman G., Treat-Jacobson D., Harwood E.M. et al. Gaps in public knowledge of peripheral arterial disease. The First National PAD Public Awareness Survey. *Circulation.* 2007; 116: 2086–94.
14. The sixth report of the Joint National Committee on Prevention Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure. *Arch. Intern. Med.* 1997; 157: 2413–46.
15. Mohler E.R. Peripheral arterial disease. Identification and implications. *Arch. Intern. Med.* 2003; 163: 2306–14.
16. De Liefde I.I., Van Domburg R.T. et al. Exercise ankle brachial index add important prognostic information on long-term outcome in patients with normal resting ankle brachial index. *Eur. Heart J.* 2010; 31 (Abstr. Suppl.): 922–3.
17. Wild S.H., Byrne C.D., Smith F., Lee A.J., Fowkes F.G. Low ankle-brachial pressure index predicts increased risk of cardiovascular disease independent of the metabolic syndrome and conventional cardiovascular risk factors in the edinburgh artery study. *Diabet. Care.* 2006; 29 (3): 637–42.
18. Sukhija R., Aronow W.S., Yalamanchili K., Peterson S.J., Frishman W.H., Babu S. Association of ankle-brachial index with severity of angiographic coronary artery disease in patients with peripheral arterial disease and coronary artery disease. *Cardiology.* 2005; 103: 158–60.
19. Национальные рекомендации по диагностике и лечению артериальной гипертензии. *Кардиоваскулярная терапия и профилактика.* 2008; 7 (6): прил. 2.
20. *Diagnosis and Treatment of Peripheral Artery Diseases (ESC Clinical Practice Guidelines).* 2011.
21. Management of Arterial Hypertension (ESC Clinical Practice Guidelines). *Eur. Heart J.* 2007; 28: 1462–536.
22. Рогоза А.Н., Балахонova Т.В., Чихладзе Н.М. Методы определения лодыжечно-плечевого индекса систолического давления при массовых обследованиях. *Consilium Medicum.* 2009; 11 (10): 66–71.
23. Рогоза А.Н. Роль и возможности лодыжечно-плечевого индекса систолического давления при профилактических обследованиях. *Русский медицинский журнал. Кардиология.* 2011; 19 (2): 1–8.

REFERENCES

1. Criqui M.H., Langer R.D., Fronek A., Feigelson H.S., Klauber M.R., McCann T.J., Browner D. Mortality over a period of 10 years in patients with peripheral arterial disease. *N. Engl. J. Med.* 1992; 326: 381–6.
2. Newman A.B., Sutton-Tyrrell K., Vogt M.T., Kuller L.H. Morbidity and mortality in hypertensive adults with a low ankle/arm blood pressure index. *J.A.M.A.* 1993; 270: 487–9.
3. Vogt M.T., McKenna M., Anderson S.J., Wolfson S.K., Kuller L.H. The relationship between ankle-arm index and mortality in older men and women. *J. Am. Geriatr. Soc.* 1993; 41: 523–30.
4. Vogt M.T., Cauley J.A., Newman A.B., Kuller L.H., Hulley S.B. Decreased ankle/arm blood pressure index and mortality in elderly women. *J.A.M.A.* 1993; 270: 465–9.
5. Golomb B.A., Dang T.T., Criqui M.H. Peripheral arterial disease morbidity and mortality implications. *Circulation.* 2006; 114: 688–99.
6. getABI Study Group. German epidemiological trial on ankle brachial index for elderly patients in family practice to detect peripheral arterial disease, significant marker for high mortality. *VASA.* 2002; 31 (4): 241–8.
7. Newman A.B., Shemanski L., Manolio T.A. et al. Ankle-arm index as a predictor of cardiovascular disease and mortality in the Cardiovascular Health Study. *Arterioscler. Thromb. Vasc. Biol.* 1999; 19: 538–45.
8. CAPRIE Steering Committee. A randomised, blinded, trial of clopidogrel versus aspirin in patients at risk of ischaemic events (CAPRIE). *Lancet.* 1996; 348: 1329–39.
9. Criqui M.H., Langer R.D., Fronek A., Feigelson H.S., Klauber M.R., McCann T.J., Browner D. Mortality over a period of 10 years in patients with peripheral arterial disease. *N. Engl. J. Med.* 1992; 326 (6): 381–6.
10. Hooi J.D., Kester A.D., Stoffers H.E., Rinkens P.E., Knottnerus J.A., van Ree J.W. Asymptomatic peripheral arterial occlusive disease predicted cardiovascular morbidity and mortality in a 7-year follow-up study. *J. Clin. Epidemiol.* 2004; 57: 294–300.
11. Inglis S.C., Pfeffer M.A., Zannad F. et al. Peripheral artery disease as a predictor of outcome in high-risk MI patients: pooled analysis from the high risk MI database initiative. *Eur. Heart J.* 2010; 31 (Abstr. Suppl.): 604.
12. Pokorski R.J. Effect of peripheral vascular disease on long-term mortality after coronary artery bypass graft surgery. *J. Insur. Med.* 1997; 29: 192–4.
13. Hirsch A.T., Murphy T.P., Lovell M.B., Twillman G., Treat-Jacobson D., Harwood E.M. et al. Gaps in public knowledge of peripheral arterial disease. The First National PAD Public Awareness Survey. *Circulation.* 2007; 116: 2086–94.
14. The sixth report of the Joint National Committee on Prevention Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure. *Arch. Intern. Med.* 1997; 157: 2413–46.
15. Mohler E.R. Peripheral arterial disease. Identification and implications. *Arch. Intern. Med.* 2003; 163: 2306–14.
16. De Liefde I.I., Van Domburg R.T. et al. Exercise ankle brachial index add important prognostic information on long-term outcome in patients with normal resting ankle brachial index. *Eur. Heart J.* 2010; 31 (Abstr. Suppl.): 922–3.
17. Wild S.H., Byrne C.D., Smith F., Lee A.J., Fowkes F.G. Low ankle-brachial pressure index predicts increased risk of cardiovascular disease independent of the metabolic syndrome and conventional cardiovascular risk factors in the edinburgh artery study. *Diabet. Care.* 2006; 29 (3): 637–42.
18. Sukhija R., Aronow W.S., Yalamanchili K., Peterson S.J., Frishman W.H., Babu S. Association of ankle-brachial index with severity of angiographic coronary artery disease in patients with peripheral arterial disease and coronary artery disease. *Cardiology.* 2005; 103: 158–60.
19. National Guidelines for the Diagnosis and Treatment of Arterial Hypertension. *Kardiovaskulyarnaya terapiya i profilaktika.* 2008; 7 (6): pril. 2. (in Russian)
20. *Diagnosis and Treatment of Peripheral Artery Diseases (ESC Clinical Practice Guidelines).* 2011.
21. Management of Arterial Hypertension (ESC Clinical Practice Guidelines). *Eur. Heart J.* 2007; 28: 1462–536.
22. Rogoza A.N., Balakhonova T.V., Chikhladze N.M. Methods for determination of ankle-brachial index of systolic pressure at mass inspections. *Consilium Medicum.* 2009; 11 (10): 66–71. (in Russian)
23. Rogoza A.N. The role and opportunities of the ankle-brachial systolic pressure index in preventive examinations. *Russkiy meditsinskiy zhurnal. Kardiologiya.* 2011; 19 (2): 1–8. (in Russian)

Поступила 16.12.15

Принята к печати 22.12.15