

LUCYNA WOŹNICKA-LEŚKIEWICZ, ANNA POSADZY-MAŁACZYŃSKA

Wskaźnik kostka-ramię (ABI) jako podstawowe narzędzie w ocenie tętnic obwodowych oraz ryzyka sercowo-naczyniowego w praktyce lekarza rodzinnego

Ankle-brachial index (ABI) as a basic tool in the evaluation of peripheral arteries and cardiovascular risk in general practice

Katedra i Zakład Medycyny Rodzinnej, Uniwersytet Medyczny im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu

KEYWORDS

atherosclerosis, ankle-brachial index (ABI), peripheral artery disease (PAD), general practitioners (GPs)

SUMMARY

Atherosclerosis is a chronic disease of the elastic and large muscle arteries. Atherosclerosis of the aorta and arteries come from it leading to the ischaemia of the tissues and organs. In about 95% of cases atherosclerosis is the cause of peripheral artery disease. Thanks to the technological progress that has been made in imaging diagnostic in recent years, the significance of non-invasive peripheral vascular examinations has increased considerably. At present, an integral part of any angiography study is the evaluation of the ankle-brachial index using a Constant Wave (CW) Doppler. ABI is a simple, cheap and non-invasive tool well correlated with the degree of peripheral artery disease (PAD), its angiographic progression and clinical symptoms. The ankle-brachial index should be the primary tool in assessing peripheral arteries used by general practitioners (GPs) as it allows early diagnosis of peripheral artery disease. ABI appears to be the only tool in the hands of a GP who can now be used to identify patients whose treatment and supervision will allow to reduce costs and improve long-term outcomes also in terms of mortality.

Miażdżycza jest przewlekłą chorobą tętnic elastycznych oraz dużych tętnic mięśniowych. Miażdżycza aorty oraz tętnic od niej odchodzących prowadzi do niedokrwienia poszczególnych tkanek i narządów. Jej rozwój promowany jest przez cholesterol pochodzący ze zmodyfikowanych lipoprotein o niskiej gęstości (LDL), które ulegając oksydacji, zwiększają swój potencjał prozapalny, aterogenny oraz cytotoksyczny. W około 95% przypadków miażdżycza jest przyczyną przewlekłego niedokrwienia kończyn dolnych (ang. *peripheral artery disease* – PAD) (1). W kilku badaniach zaobserwowano, że obniżone wartości wskaźnika kostka-ramię (ang. *ankle-brachial index* – ABI) wiązały się ze zwiększeniem zapadalności na choroby sercowo-naczyniowe i śmiertelności (2). Dane epidemiologiczne ewidentnie wskazują, że populacja chorych z objawami chromania przestankowego ma 4-7-krotnie, a chorych bez objawów – 2-3-krotnie wyższe ryzyko zgonu z przyczyn sercowo-naczyniowych niż osoby, u których nie występują zmiany miażdżycowe w naczyniach kończyn dolnych (1). Diagnostykę w kierunku PAD należy także rozważyć u osób z rozpoznaną chorobą niedokrwioną serca w przypadku nieprawidłowego wyniku badania

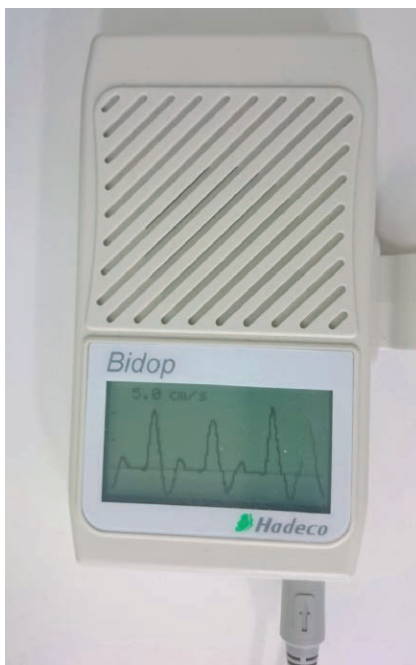
tętna na kończynach dolnych, jak również obecności zmian miażdżycowych w obrębie tętnic szyjnych lub nerkowych. W opublikowanej metaanalizie obejmującej 24 955 mężczyzn oraz 23 339 kobiet, która dotyczyła pomiaru ABI w aspekcie ryzyka sercowo-naczyniowego skorygowanego względem oceny ryzyka według skali Framingham, wykazano znaczącą wartość ABI w poprawie prognozowania ryzyka powikłań naczyniowych (3). Obserwacja ABI w czasie skutkowałą rekalkulacją ryzyka według skali Framingham u ok. 20% mężczyzn i aż u ok. 1/3 kobiet. Pojawiły się sugestie, iż pacjenci ze spadkiem ABI w czasie są narażeni na szybszy rozwój powikłań sercowo-naczyniowych aniżeli pacjenci ze stabilnym ABI (3). Na podstawie powyższych doniesień American College of Cardiology oraz American Heart Association zarekomendowały pomiar i przydatność ABI w szacowaniu ryzyka sercowo-naczyniowego, jako zalecenie klasy IA (3).

Dzięki postępowi technologicznemu, który dokonał się w ostatnich latach w diagnostyce obrazowej, znacznie wzrosło znaczenie nieinwazyjnych badań naczyń obwodowych. Obecnie integralną częścią każdego badania angiologicznego jest określenie wskaźnika kostka-ramię za pomocą

aparatu Doppler typu CW (ang. *constant wave*, fala ciągła). Do badań należy używać przenośnych aparatów Doppler typu CW (przepływomierzy) z podłączoną sondą ultradźwiękową o częstotliwości 8 MHz. Na rycinie 1 przedstawiono narzędzia potrzebne do określenia wskaźnika kostka-ramię: aparat Doppler fali ciągłej, ciśnieniomierz oraz żel ultradźwiękowy (ryc. 1). Pomiar ciśnienia tętniczego dokonuje się w oparciu o sygnał dźwiękowy z głośnika aparatu lub za pomocą podłączonych słuchawek, można także dodatkowo obserwować zapis amplitudy zmian ciśnienia tętniczego na ciekłokrystalicznym wyświetlaczu (ryc. 2).



Ryc. 1. Narzędzia potrzebne do określenia wskaźnika kostka-ramię: aparat Doppler fali ciągłej, ciśnieniomierz oraz żel ultradźwiękowy

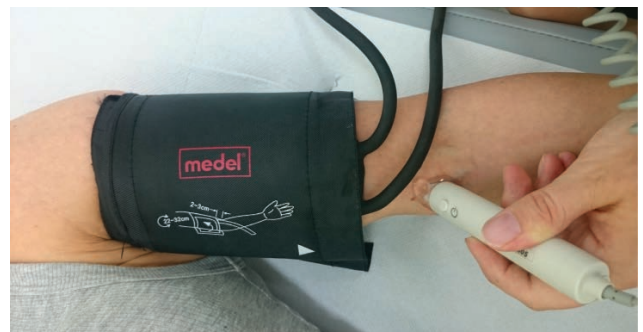


Ryc. 2. Zapis amplitudy zmian ciśnienia tętniczego na ciekłokrystalicznym wyświetlaczu

Badanie ABI powinno odbywać się u każdego pacjenta w pozycji leżącej po 10-minutowym okresie adaptacji. Interpretuje się wzajemne relacje między wartościami skurczowego ciśnienia tętniczego (SBP) zmierzonymi na kończynach górnych i dolnych. Najpierw mierzy się u pacjenta ciśnienie na tętnicach ramiennych obu kończyn górnych. Rozbieżność pomiarów nie może przekraczać akceptowalnych 20 mmHg w ciśnieniu skurczowym oraz 10 mmHg w ciśnieniu rozkurczowym. Do obliczenia wskaźnika przyjmuje się wyższą wartość wyznaczonego ciśnienia skurczowego. Następnie dokonuje się pomiaru ciśnienia na tętnicach na poziomie kostek (na tętnicach grzbietowych i tętnicach piszczelowych tylnych obu kończyn dolnych). Do dalszego wyznaczenia wartości wskaźnika przyjmuje się wyższą z wartości SBP zmierzonych na kończynach górnych oraz wyższą z wartości ustalonych na tętnicach kończyn dolnych z osobna dla każdej z kończyn. Wskaźnik kostka-ramię definiuje się jako iloraz wyższego SBP na danej kończynie dolnej do wyższego SBP z kończyn górnych. Osobno oznacza się ABI dla strony prawej oraz dla strony lewej pacjenta. Ostatecznym wynikiem pacjenta jest wyliczone ABI o niższej wartości (4).

Poniżej przedstawiono schemat postępowania podczas wyznaczania wskaźnika kostka-ramię za pomocą Dopplera fali ciągłej:

1. Ułóż pacjenta w pozycji leżącej na plecach.
2. Zmierz ciśnienie skurczowe na kończynie górnej przy użyciu aparatu dopplerowskiego:
 - załóż mankiety uciskowy na ramię (3-4 cm powyżej zgięcia łokciowego),
 - wyszukaj ręcznie tętno na tętnicy ramiennej,
 - nałóż żel ultradźwiękowy na skórę w miejscu wy-czuwalnego tętna,
 - przyłóż głowicę ultradźwiękową (detektor dopplerowski) pod kątem 45-60° w miejscu najlepiej słyszalnego w głośniku Dopplera sygnału (ryc. 3),
 - przy pomocy gruszki zwiększaj ciśnienie w mankiacie uciskowym, następnie spuszczać powietrze z mankiatu za pomocą zaworu przy gruszce z prędkością około 2-3 mmHg na sekundę,
 - zapamiętaj wartość ciśnienia na manometrze, przy której pojawił się sygnał w głośniku Dopplera,
 - powtórz pomiar na przeciwnej kończynie górnej.



Ryc. 3. Pomiar ciśnienia skurczowego na tętnicy ramiennej przy użyciu aparatu dopplerowskiego

3. Zmierz ciśnienie skurczowe na kończynie dolnej przy użyciu aparatu dopplerowskiego:

- załóż mankiet uciskowy na podudzie (nad stawem skokowym),
- wyszukaj ręcznie tętno na tętnicy piszczelowej tylnej (ang. *posterior tibial artery* – PTA),
- nałóż żel ultradźwiękowy na skórę w miejscu wyczuwalnego tętna,
- przyłóż głowicę ultradźwiękową pod kątem 45-60° w miejscu najlepiej słyszalnego w głośniku Dopplera sygnału (ryc. 4),
- przy pomocy gruszki zwiększaj ciśnienie w mankiecie, a następnie spuszczać powietrze z mankieta za pomocą zaworu przy gruszce z prędkością około 2-3 mmHg na sekundę,
- zapamiętaj wartość ciśnienia na manometrze, przy której pojawił się sygnał w głośniku Dopplera,
- wykonaj analogiczny pomiar na tętnicy grzbietowej stopy (ang. *dorsalis pedis artery* – DPA) (ryc. 5),
- powtórz pomiar na przeciwnej kończynie dolnej.

Wytyczne wskazują, że ABI < 0,90 świadczy o obecności przewlekłego niedokrwienia kończyn dolnych. ABI jest prostym, tanim i nieinwazyjnym narzędziem dobrze korelującym ze stopniem przewlekłego niedokrwienia kończyn dolnych (PAD), jego zaawansowaniem angiograficznym oraz objawami klinicznymi choroby. W tabeli 1 przedstawiono interpretację wyników badania ABI, w tabeli 2 – przykład wyliczenia wskaźnika kostka-ramię u hipotetycznego pacjenta.



Ryc. 4. Pomiar ciśnienia skurczowego na tętnicy piszczelowej tylnej przy użyciu aparatu dopplerowskiego



Ryc. 5. Pomiar ciśnienia skurczowego na tętnicy grzbietowej stopy przy użyciu aparatu dopplerowskiego

Tab. 1. Interpretacja wyników badania ABI (4)

Wartość wskaźnika ABI	Interpretacja wyniku
> 1,30	nieprawidłowa sztywność naczyń
0,91-1,30	wynik prawidłowy
0,41-0,90	PAD łagodnego/średniego stopnia
≤ 0,40	ciężkie PAD

Tab. 2. Przykład wyliczenia wskaźnika kostka-ramię u hipotetycznego pacjenta

Ciśnienie tętnicze na prawym ramieniu	150 mmHg
Ciśnienie tętnicze na lewym ramieniu	160 mmHg
Ciśnienie tętnicze na prawej tętnicy piszczelowej tylnej	80 mmHg
Ciśnienie tętnicze na prawej tętnicy grzbietowej stopy	40 mmHg
Ciśnienie tętnicze na lewej tętnicy piszczelowej tylnej	120 mmHg
Ciśnienie tętnicze na lewej tętnicy grzbietowej stopy	80 mmHg
ABI prawy: $80/160 = 0,5$	Ostateczny wynik tego pacjenta
ABI lewy: $120/160 = 0,75$	

Wynik badania ABI może być niedokładny, gdy nie jest możliwe zaciśnięcie naczyń kończyny dolnej celem zniesienia SBP krwi poprzez napompowanie mankieta pneumatycznego. Sytuacja taka może występować u pewnego odsetka chorych na cukrzycę, osób ze schyłkową niewydolnością nerek oraz pacjentów w bardzo podeszłym wieku. Prawidłowe ABI w spoczynku stwierdza się także u pacjentów z hemodynamicznie istotną okluzją tętnic w odcinku biodrowo-udowym, gdy istnieje wydolne krążenie oboczne. Wówczas ABI staje się nieprawidłowy po wysiłku.

Ocena wskaźnika kostka-ramię (ABI) jest badaniem przesiewowym w celu potwierdzenia diagnozy PAD. Umożliwia ono także ocenę zaawansowania, progresji choroby w czasie oraz odpowiedzi na leczenie. Obecnie czułość i swoistość badania szacuje się odpowiednio na: 79 i 96% (5). McDer-mott i wsp., badając zależność między ABI a sprawnością kończyn dolnych u 740 pacjentów (460 z przewlekłym niedokrwieniem kończyn), wykazali, że wskaźnik ten jest bardziej przydatny do oceny stopnia sprawności kończyn dolnych niż obecność chromania przestankowego lub innych objawów niedokrwienia kończyn (6).

Wiadomo, że pacjent z przewlekłym niedokrwieniem kończyn dolnych wymaga wnikliwej diagnostyki, ponieważ u 40-60% osób tej grupy współistnieje choroba niedokrwienna serca, u 25-50% pacjentów z chromaniem przestankowym obecne są zmiany w naczyniach domózgowych, a u 60% – choroba niedokrwienna serca, choroba naczyń mózgowych lub obie (7). Z drugiej strony spośród pacjentów z chorobą niedokrwienną serca lub chorobą naczyń mózgowych 40% cierpi także na PAD (8). W badaniu własnym, wśród przebadanych pacjentów chorzy z nadciśnieniem tętniczym oraz pacjenci z chorobą niedokrwienną serca cechowali się istotnie niższym ABI niż osoby bez wyżej wymienionych chorób (9). Pamiętajmy, że wynik tego badania zawiera informację o ogólnym ryzyku sercowo-naczyniowym (8). Autorka opracowania wykazała korelacje między wartością ABI a poziomem ryzyka według skal: SCORE i Framingham (9). Także McKenna i wsp. ocenili związek między stopniem nasilenia PAD a śmiertelnością u 744 pacjentów. Pięcioletnie przeżycie u osób, u których ABI miało wartość poniżej 0,4, wynosiło 44%, w przeciwieństwie do 90% u osób z ABI przekraczającym 0,85. Względne ryzyko zgonu było istotnie większe w badanych podgrupach pacjentów z wartościami ABI poniżej 0,4 niż u pacjentów z wynikami między 0,4-0,85 (7). Również w innych badaniach – Systolic Hypertension in the Elderly Program (SHEP) oraz Edinburgh Artery Study – stwierdzono, że niska wartość ABI jest wskaźnikiem śmiertelności całkowitej, jak również śmiertelności z przyczyn sercowo-naczyniowych. Wykazano, że niższa wartość ABI istotnie korelowała z podwyższonym ryzykiem sercowo-naczyniowym niezależnie od obecności u pacjentów zespołu metabolicznego czy innych czynników ryzyka (3).

Bardzo wysokie wartości ABI (> 1,4) spowodowane sztywnością tętnic także się wiążą ze zwiększoną śmiertelnością (10). Obecnie uważa się, że ABI jest przydatną metodą w ocenie ryzyka sercowo-naczyniowego w różnych grupach etnicznych. Ponadto ABI nie zależy od tradycyjnych i nowych czynników ryzyka, jak również od innych markerów miażdżycy, takich jak wskaźnik uwapnienia tętnic wieńcowych (10).

Co również istotne, w badaniu własnym autorka opracowania w każdej z grup pacjentów wykazała istotne ujemne korelacje między ABI a liczbą paczolat (9). Według danych naukowych palenie tytoniu wydaje się odgrywać istotniejszą rolę w patogenezie PAD niż choroba niedokrwienna serca (11). Obniżenie ryzyka sercowo-naczyniowego w tym przypadku można osiągnąć poprzez modyfikację stylu życia – aktywność fizyczną oraz zaprzestanie palenia tytoniu (12).

Pomiar ABI po wysiłku fizycznym umożliwia wykrycie dodatkowych osób z PAD, które mają prawidłowe lub graniczne wartości ABI w spoczynku. Pacjent chodzi po bieżni (zwykle z prędkością 3,2 km/h przy 10-20-procentowym nachyleniu) do momentu, aż wystąpi ból związany z chromaniem i spowoduje przerwanie ruchu. Spadek wartości ABI po wysiłku wydaje się szczególnie przydatny w sytuacji, gdy spoczynkowy ABI jest prawidłowy, a istnieje kliniczne podejrzenie obecności PAD (13).

Wskaźnik kostka-ramię powinien być podstawowym narzędziem w ocenie tętnic obwodowych wykorzystywanym przez lekarzy pierwszego kontaktu, gdyż umożliwia on wczesne postawienie diagnozy przewlekłego niedokrwienia kończyn dolnych. Zaleca się wykonywanie pomiaru ABI w gabinetach lekarskich w wybranej grupie pacjentów wysokiego ryzyka CVD. Przy zastosowaniu przenośnych urządzeń dopplerowskich pomiar jest tani i nie trwa długo. Wyzwanie na dziś brzmi: czy pomiar z ABI w grupach ryzyka poprawi „sercowo-naczyniowe” zdrowie populacji? Istnieją ważne społeczne i naukowe pytania o to, jak lekarz podstawowej opieki zdrowotnej będzie mógł włączyć ABI do oceny ryzyka indywidualnego pacjenta, a także w jaki sposób informacje te będą zmieniać jego decyzje o leczeniu. Potrzebne są badania kliniczne, które obejmą pomiar ABI, jako kryterium wyjściowe do ustalenia przydatności długotrwałych strategii leczenia ukierunkowanych np. w przewlekłym niedokrwieniu kończyn (PAD) na poprawę wyników. ABI jawi się jako jedyne narzędzie w ręku lekarza pierwszego kontaktu, które może być stosowane obecnie do identyfikacji pacjentów, których leczenie i nadzór pozwoli obniżyć koszty i poprawić wyniki odległe terapii także w zakresie śmiertelności.

KONFLIKT INTERESÓW CONFLICT OF INTEREST

Brak konfliktu interesów
None

PIŚMIENNICTWO

1. Neubauer-Geryk J, Bieniaszewski L: Wskaźnik kostka-ramię w ocenie pacjentów z ryzykiem miażdżycy. *Chor Serca i Nacz* 2007; 4(1): 1-5.
2. Fowkes FG, Price JF, Stewart MC et al.: Aspirin for prevention of cardiovascular events in a general population screened for a low ankle brachial index: a randomized controlled trial. *JAMA* 2010; 303: 841-848.
3. Wild SH, Byrne CD, Smith FB et al.: 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. *Diabetes Care* 2006; 29(3): 637-642.
4. Grodzicki T, Narkiewicz K: Nowe wytyczne dotyczące postępowania w nadciśnieniu tętniczym – VII Raport Joint National Committee i zalecenia Europejskiego Towarzystwa

ADRES DO KORESPONDENCJI

Lucyna Woźnicka-Leśkiewicz
Katedra i Zakład Medycyny Rodzinnej
Uniwersytet Medyczny
im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu
ul. Przybyszewskiego 49, 60-355 Poznań
tel. +48 (61) 854-60-97
lucyna.woznicka@gmail.com

nadesłano: 25.04.2017
zaakceptowano do druku: 17.05.2017

- rzystwa Nadciśnienia Tętniczego i Europejskiego Towarzystwa Kardiologicznego. *Arterial Hypertension* 2003; 7(2): 99-104.
5. Lijmer JG, Hunink MG, van den Dungen JJ et al.: ROC analysis of noninvasive tests for peripheral arterial disease. *Ultrasound Med Biol* 1996; 22: 391-398.
 6. McDermott MM, Liu K, Criqui MH et al.: Ankle-brachial index and subclinical cardiac and carotid disease: the multi-ethnic study of atherosclerosis. *Am J Epidemiol* 2005; 162(1): 33-41.
 7. McKenna M, Wolfson S, Kuller L: The ratio of ankle and arm arterial pressure as an independent predictor of mortality. *Atherosclerosis* 1991; 87(2-3): 119-128.
 8. Hansson GK: Inflammation, atherosclerosis, and coronary artery disease. *N Engl J Med* 2005; 352: 1685-1695.
 9. Woźnicka-Leśkiewicz L, Posadzy-Mańczyńska A, Juszkat R: The impact of ankle brachial index and pulse wave velocity on cardiovascular risk according to SCORE and Framingham scales and sex differences. *J Hum Hypertens* 2015; 29(8): 502-510.
 10. Criqui MH, McClelland RL, McDermott MM et al.: The ankle-brachial index and incident cardiovascular events in the MESA (Multi-Ethnic Study of Atherosclerosis). *J Am Coll Cardiol* 2010; 56: 1506-1512.
 11. Hirsch AT, Haskal ZJ, Hertzner NR et al.: ACC/AHA 2005 guidelines for the management of patients with peripheral arterial disease (lower extremity, renal, mesenteric, and abdominal aortic): executive summary a collaborative report from the American Association for Vascular Surgery/Society for Vascular Surgery, Society for Cardiovascular Angiography and Interventions, Society for Vascular Medicine and Biology, Society of Interventional Radiology, and the ACC/AHA Task Force on Practice Guidelines (Writing Committee to Develop Guidelines for the Management of Patients With Peripheral Arterial Disease) endorsed by the American Association of Cardiovascular and Pulmonary Rehabilitation; National Heart, Lung, and Blood Institute; Society for Vascular Nursing; TransAtlantic Inter-Society Consensus; and Vascular Disease Foundation. *J Am Coll Cardiol* 2006; 47(6): 1239-1312.
 12. Brindle P, Beswick A, Fahey T et al.: Accuracy and impact of risk assessment in the primary prevention of cardiovascular disease: a systematic review. *Heart* 2006; 92(12): 1752-1759.
 13. Stein R, Hriljac I, Halperin JL et al.: Limitation of the resting ankle-brachial index in symptomatic patients with peripheral arterial disease. *Vasc Med* 2006; 11: 29-33.