

Znaczenie ambulatoryjnego pomiaru ciśnienia krwi w diagnostyce i leczeniu nadciśnienia tętniczego

Anna Śliwińska¹, Beata Średniawa¹, Agata Musialik-Łydka¹,
 Zbigniew Kalarus¹ i Andrzej Lekston²

¹I Katedra i Oddział Kliniczny Kardiologii Śląskiej Akademii Medycznej
 Śląskiego Centrum Chorób Serca w Zabrzu

²III Katedra i Oddział Kliniczny Kardiologii Śląskiej Akademii Medycznej
 Śląskiego Centrum Chorób Serca w Zabrzu

Wstęp

Automatyczne 24-godzinne monitorowanie ciśnienia tętniczego krwi (ABPM, *ambulatory blood pressure monitoring*) jest metodą znaną od ponad 30 lat i coraz częściej stosowaną w praktyce klinicznej. Do rozpowszechnienia jej przyczyniło się zaawansowanie techniczne urządzeń pomiarowych, w szczególności zmniejszenie ich wagi.

Zastosowanie ABPM umożliwia obserwację zmian ciśnienia w czasie, określenie rytmu ciśnienia oraz okresów, w których przyjmuje ono wartości ekstremalne. Uzyskane wyniki wykazują silniejszy związek z występowaniem powikłań narządowych, na przykład wzrostem masy lewej komory serca, niż wartości uzyskane za pomocą pojedynczych pomiarów. Wartości otrzymane na podstawie ABPM mogą również stanowić czynnik rokowniczy (np. podwyższone wartości ciśnienia skurczowego w okresie po udarze mózgu wiążą się z większą śmiertelnością długoterminową) [1].

Pomiary ABPM opierają się na detekcji tonów Korotkowa lub metodzie oscylometrycznej. Odczytów dokonuje się w określonych, programowanych odstępach czasu w dzień oraz w nocy [2].

Ograniczeniem metody ze względu na uniknięcie błędów pomiarowych, występujących podczas znacznych wysiłków fizycznych, jest konieczność przeprowadzania badania w warunkach kontrolowanej aktywności pacjenta, a z uwagi na komfort ba-

danego — powtarzania pomiarów nie częściej niż co 15 minut [3].

Jednym z głównych problemów przy korzystaniu z tej metody jest brak jednoznacznych norm i kryteriów rozpoznawania nadciśnienia na podstawie ABPM. Najczęściej proponowane obecnie kryteria rozpoznawania nadciśnienia przedstawiono w tabeli 1. Wprowadzone w 1988 r. pojęcie „ładunku nadciśnienia tętniczego” oznacza odsetek nieprawidłowych pomiarów w ciągu doby [4].

Wskazania do zastosowania ABPM są następujące [2, 5]:

- ocena klinicznego znaczenia dobowego rytmu ciśnienia;
- badania skuteczności leków hipotensyjnych;
- nadciśnienie białego fartucha;
- nadciśnienie oporne na leczenie;
- nadciśnienie napadowe;
- hipotonia ortostatyczna.

Kliniczne znaczenie dobowego rytmu ciśnienia

Ze względu na wartości ciśnienia tętniczego, występujące w dzień i w nocy, osoby badane można podzielić na 3 grupy. Prawidłowa różnica między średnim ciśnieniem skurczowym w dzień i w nocy wyno-

Tabela 1. Kryteria rozpoznania nadciśnienia tętniczego na podstawie ABPM

Table 1. Criteria for arterial hypertension diagnosis basis of ABPM

Średnie dobowe ciśnienie tętnicze	≥ 135/85 mm Hg
Średnie dzienne ciśnienie tętnicze	≥ 140/90 mm Hg
Ładunek nadciśnienia tętniczego	> 40%

Adres do korespondencji: Lek. Anna Śliwińska
 I Katedra i Oddział Kliniczny Kardiologii

Śląskie Centrum Chorób Serca
 ul. Szpitalna 2, 41–800 Zabrze

Nadesłano: 20.07.2002 r. Przyjęto do druku: 3.07.2003 r.
 e-mail: bms@canpol.pl

si 10% ciśnienia skurczowego w dzień. Osoby z prawidłowym obniżeniem ciśnienia tętniczego w nocy zaliczane są do grupy tzw. *dippers*. Pacjenci, u których ciśnienie w nocy nie zmniejsza się, należą do grupy *non-dippers*. Chorzy, u których obniżenie to przekracza 20%, klasyfikowani są do grupy tzw. *extreme dippers*. Klasyfikację przedstawiono w tabeli 2.

Wykazano, że u mężczyzn bardziej istotny jest wpływ wartości nocnego ciśnienia rozkurczowego niż skurczowego. Pacjenci obu płci z większą zmiennością ciśnienia skurczowego w dzień są bardziej narażeni na retinopatię. Nie udowodniono związku pomiędzy wartościami szczytowymi ciśnienia a wystąpieniem powikłań narządowych [6].

Okazuje się, że duży odsetek incydentów niedokrwiennych mięśnia sercowego oraz mózgu (ok. 50% wszystkich przypadków) występuje od godziny 3.00 do 12.00, co można wiązać ze wzrostem ciśnienia tętniczego oraz częstości akcji serca w tym czasie [7].

Ocena rytmu dobowego ciśnienia tętniczego jest przydatna nie tylko w przewidywaniu ryzyka wystąpienia powikłań narządowych, ale również w poszukiwaniach przyczyn nadciśnienia tętniczego. Stwierdzono, że u osób, u których występuje spadek ciśnienia tętniczego w nocy, prawdopodobieństwo wystąpienia wtórnego nadciśnienia tętniczego (nerkowego lub endokrynnego) jest mniejsze niż 5% [8, 9].

Ocena skuteczności leków hipotensyjnych przy zastosowaniu parametrów uzyskanych na podstawie ABPM

Badanie skuteczności leków obniżających ciśnienie krwi jest dziedziną, w której ABPM wykazuje

dużą przydatność. Idealny lek hipotensyjny powinien:

- normalizować wartości ciśnienia;
- utrzymywać naturalny rytm dobowy ciśnienia tętniczego;
- obniżać ciśnienie równomiernie.

Najdłużej stosowanym (od 1988 r.) parametrem oceny jest współczynnik T/P (*trough-to-peak ratio*). Jest to iloraz wartości ciśnienia w chwili najniższego stężenia leku (przed przyjęciem kolejnej dawki) do wartości ciśnienia w chwili najsilniejszego działania leku (zazwyczaj 2–8 h od zażycia leku). Przyjmuje się, że współczynnik T/P powinien być większy od 50%. Współczynnik T/P stosuje się powszechnie, mimo że jego wadami są: mała powtarzalność, brak korelacji ze zmianami narządowymi oraz obejmowanie tylko dwóch krótkich okresów doby [10].

Nowszą metodą oceny działania leków hipotensyjnych jest oznaczenie wskaźnika wygładzania (*smoothness index*), który stanowi iloraz średniej arytmetycznej różnic pomiędzy ciśnieniem podstawowym a ciśnieniem w każdej następnej godzinie doby i odchylenia standardowego średniej [11]:

$$SI = \frac{\Delta H}{SD_{\Delta H}}$$

gdzie: ΔH — średnia arytmetyczna różnic pomiędzy ciśnieniem podstawowym i ciśnieniem w każdej następnej godzinie doby, $SD_{\Delta H}$ — standardowe odchylenie średniej.

Wskaźnik wygładzania można uniezależnić od efektu placebo, wprowadzając następującą korektę [12]:

$$SI_C = \frac{\Delta H_C}{SD_{\Delta H_C}}$$

Tabela 2. Klasyfikacja pacjentów ze względu na dobowy rytm ciśnienia tętniczego

Table 2. Patient classification depending on day and night blood pressure difference

Różnica między średnią wartością ciśnienia w dzień i w nocy (ΔRR)	$\Delta RR < 10\%$ (<i>non-dippers</i>)	$10\% < \Delta RR < 20\%$ (<i>dippers</i>)	$\Delta RR > 20\%$ (<i>extreme dippers</i>)
Konsekwencje kliniczne	Zwiększona masa lewej komory, większe zmiany miażdżycowe, częstsze komorowe zaburzenia rytmu, szybsza progresja do schyłkowej niewydolności nerek, częstsze udary mózgu, większe ryzyko albuminurii	Norma	Większe ryzyko zmian odnaczyniowych mózgu oraz zmian niedokrwiennych mięśnia sercowego w czasie spadku ciśnienia

gdzie: ΔH_c — średnia arytmetyczna różnic między wartościami ciśnienia tętniczego, otrzymanymi po przyjęciu placebo i po zastosowaniu leku, $SD_{\Delta H_c}$ — odchylenie standardowe średniej.

Wskaźnik wygładzenia pozwala ocenić zmienność dobową RR i stanowi miarę jednorodności obniżania ciśnienia tętniczego.

Badanie SAMPLE (*Study on Ambulatory Monitoring of Blood Pressure and Lisinopril Evaluation*) wykazało, że wskaźnik wygładzenia wykazuje korelację z wystąpieniem powikłań narządowych oraz z ich regresją po zastosowaniu leczenia hipotensyjnego [10].

Wskazuje się na trzy ograniczenia wskaźnika wygładzenia: wszystkie przedziały czasowe mają taki sam wpływ na wynik, zdolność do prognozowania regresji przerostu lewej komory jest stosunkowo mała, niewielka jest również możliwość oceny zmienności ciśnienia tętniczego [11].

Uważa się jednak, że wskaźnik ten dostarcza bardziej wiarygodnej informacji niż T/P, dlatego powinien go zastąpić w badaniach klinicznych.

Znaczenie nadciśnienia białego fartucha

Podwyższone ciśnienie tętnicze krwi w czasie pojedynczego pomiaru, przy prawidłowych wartościach w czasie normalnej aktywności obserwuje się u 20–25% pacjentów, u których ciśnienie rozkurczowe mieści się w zakresie 90–104 mm Hg w gabinecie lekarskim. Zjawisko to nazywane nadciśnieniem białego fartucha, wykryte przed ponad 50 laty, jest przyczyną pomyłek diagnostycznych. Głównym powodem jego występowania jest pobudzenie układu adrenergicznego podczas wizyty u lekarza. W badaniu PAMELA wykazano, iż średnia różnica pomiędzy wartościami zarejestrowanymi podczas pojedynczego pomiaru a średnim ciśnieniem tętniczym uzyskanym za pomocą ABPM wynosi 17/10 mm Hg. Różnica ta utrzymuje się podczas leczenia hipotensyjnego [4].

Stwierdzono, że u pacjentów, u których przynajmniej jeden (z sześciu) pomiarów klinicznych rozkurczowego ciśnienia krwi był niższy niż 90 mm Hg ryzyko podwyższonego ładunku ciśnienia jest większe niż 35%. Badani, u których wszystkie pomiary rozkurczowego ciśnienia krwi przekraczały 90 mm Hg, cechowali się prawidłowym ładunkiem ciśnienia tętniczego w około 30%. Podobne rozważania można przeprowadzić odnośnie do ciśnienia skurczowego. Pacjenci, u których wszystkie pomiary przewyższały 140 mm Hg, wykazywali prawidłowy ładunek ciśnienia aż w 50% przypadków. U badanych, u któ-

rych przynajmniej 1 pomiar wynosił mniej niż 140 mm Hg, występowało ryzyko podwyższonego ładunku ciśnienia równe 30% [13].

Nadciśnienie białego fartucha nasila się, gdy pomiaru dokonuje się w obecności lekarza i często utrzymuje się mimo powtarzających się wizyt. W testach psychometrycznych wykonanych przez osoby, u których występuje to zjawisko, nie stwierdza się większego nasilenia niepokoju. Częściej zjawisko to obserwuje się u kobiet, osób młodych, o mniejszej masie ciała i z krótkim wywiadem nadciśnienia. Dane te sugerują, że lepsze rokowania i mniejsze korzyści leczenia w przypadku nadciśnienia u kobiet mogą wynikać z faktu, że u części pacjentek występuje nadciśnienie białego fartucha [14].

Mimo że nie ma dowodów, że nadciśnienie białego fartucha nie wpływa na rozwój powikłań narządowych, należy traktować je jako stan przednadciśnieniowy.

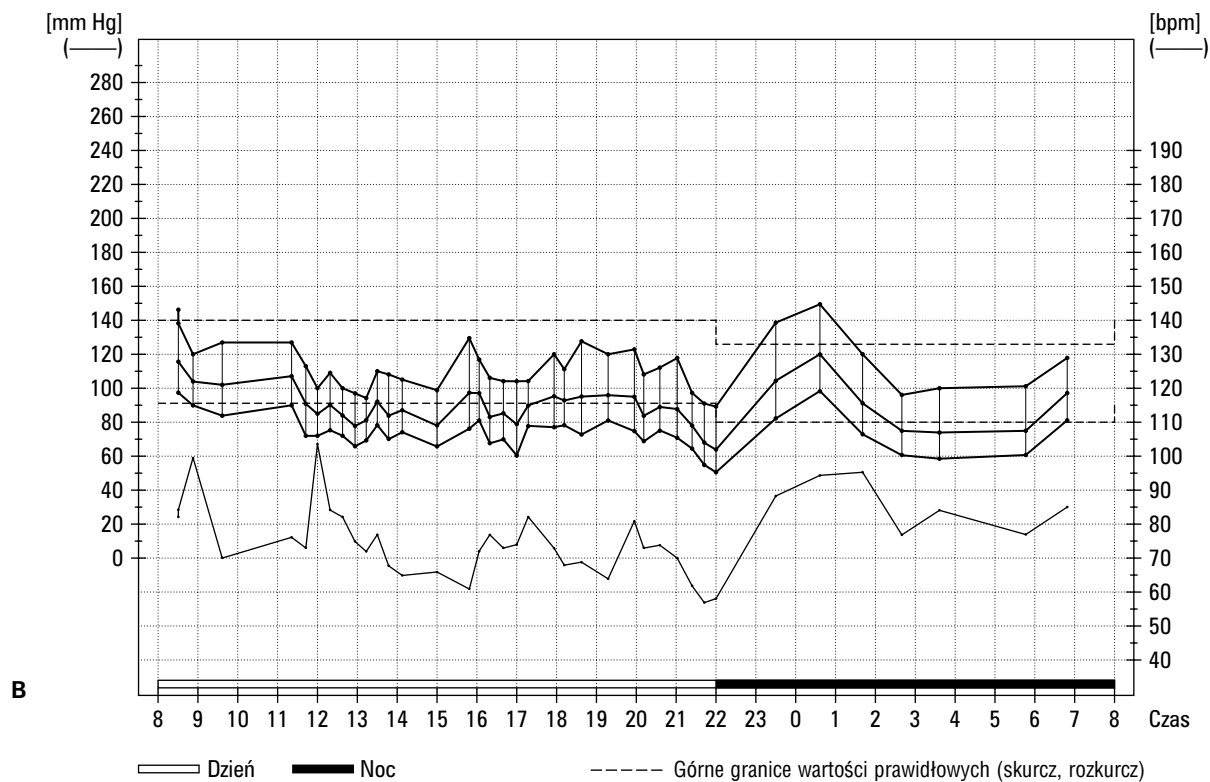
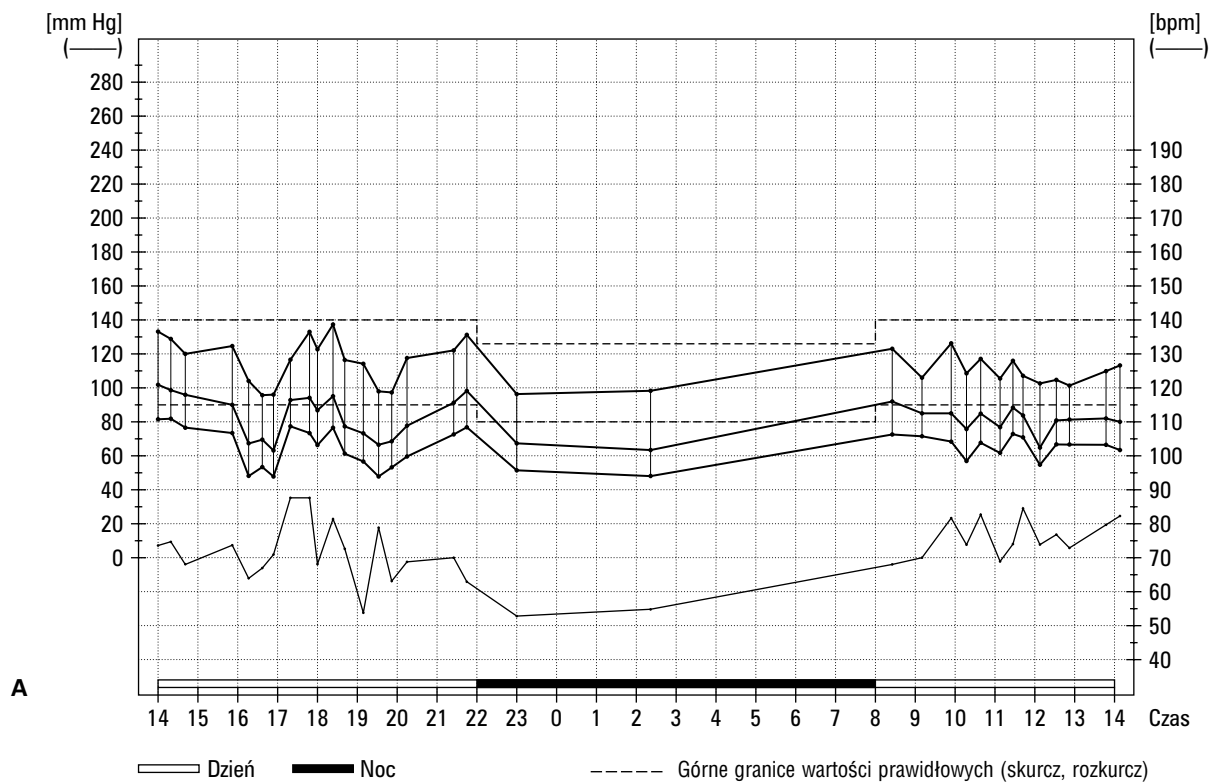
Diagnostyka nadciśnienia opornego na leczenie

Automatyczne 24-godzinne monitorowane ciśnienia tętniczego krwi wnoszą istotne informacje na temat skuteczności leków hipotensyjnych. Pozwala wyjaśnić niektóre przypadki oporności na leczenie u chorych, u których pomimo stosowania nawet kilku leków hipotensyjnych w trakcie pojedynczych pomiarów uzyskuje się podwyższone wartości ciśnienia tętniczego. W około 1/3 przypadków jest to oporność pozorna, związana najczęściej z nadciśnieniem białego fartucha [15].

Wnioski

Za coraz częstszym stosowaniem ABPM przemawiają aspekty ekonomiczne. Aby pojedyncze pomiary kliniczne osiągnęły akceptowalny poziom wiarygodności, musi się je powtarzać kilkakrotnie, przy czym i tak mogą prowadzić do wyników fałszywie dodatnich, pociągając za sobą koszty związane z niepotrzebnym leczeniem [7].

Kolejne lata to nowe doświadczenia i wynalazki techniczne związane z ABPM. Pomimo możliwości wykonywania pomiarów co kilka minut, monitorowanie ma charakter nieciągły. Stworzenie lepszych, nieinwazyjnych metod ciągłego pomiaru ciśnienia tętniczego pozwoli na szersze zastosowanie analizy spektralnej do oceny zmienności ciśnienia tętniczego oraz zwiększenie wartości predykcyjnej wskaźnika wygładzenia.



Rycina 1. Zapisy ABPM. **A.** U 68-letniej pacjentki z grupy *dippers*; **B.** U 52-letniej chorej zaliczanej do grupy *non-dippers*

Figure 1. ABPM record. **A.** 68 years old patient from dippers group; **B.** 52 years old patient from non-dippers group

Piśmiennictwo

1. Robinson T.G., Dawson S.L., Ahmed U., Manktelow B., Fotherby M.D., Potter J.F. Twenty-four hour systolic blood pressure predicts long-term mortality following acute stroke. *J. Hypertens.* 2001; 19: 2127–2134.
2. Januszewicz A., Januszewicz W., Szczepańska-Sadowska E., Sznajderman M. *Nadciśnienie tętnicze.* Wyd. Med. Prakt., Kraków 2000; 313–317.
3. Mallion J.M., Baguet J.P., Siche J.P., Tremel F., De Gaudemaris R. Clinical value of ambulatory blood pressure monitoring. *J. Hypertens.* 1999; 17: 585–595.
4. Gaciong Z. Wskaźnik wygładzenia (smoothness index) — nowy parametr oceny skuteczności terapii hipotensyjnej. *J. Am. Coll. Cardiol. (wyd. pol.)* 2002; 1: 41–43.
5. O'Brien E., Cox J., O'Malley K. The role of twenty-four-hour ambulatory blood pressure measurement in clinical practice. *J. Hypertens.* 1991; 9 (supl.): 63–65.
6. Palatini P., Penzo M., Racciopa A., Zugno E., Guzzardi G., Anaclerino M. i wsp. Clinical relevance of nighttime blood pressure and daytime blood pressure variability. *Arch. Intern. Med.* 1992; 152: 1855–1860.
7. Carr A.A., Bottini P.B., Prisant L.M. Ambulatory blood pressure monitoring for evaluation and management of hypertensives: effect on outcome and cost effectiveness. *J. Clin. Pharmacol.* 1992; 32: 610–613
8. Polonia J., Santos A.R., Gama G.M., Barros H. Accuracy of twenty-four-hour ambulatory blood pressure monitoring (night-day values) for the diagnosis of secondary hypertension. *J. Hypertens.* 1995; 13: 1738–1741.
9. Grzywna R., Marczewski K. Wielogodzinne monitorowanie ciśnienia i EKG w praktyce ambulatoryjnej. *Medycyna Wiejska* 1993; 28: 201–206.
10. Omboni S., Fogari R., Palatini A., Rappelli A., Mancia G. Reproducibility and clinical value of the trough-to-peak ratio of the antihypertensive effect. *Hypertension* 1998; 32: 424–429.
11. Parati G., Omboni S., Rizzoni D., Agabiti-Rosei E., Mancia G. The smoothness index: a new, reproducible and clinically relevant measure of the homogeneity of the blood pressure reduction with treatment for hypertension. *J. Hypertens.* 1998; 16: 1685–1691.
12. Adamska-Dyniewska H., Ptaszyński W. Zmienność ciśnienia tętniczego i wskaźnik gładkości po 6 lekach hipotensyjnych. *Nadciśnienie tętnicze* 2000; 4; 3: 181–185.
14. Lee D.R., Sivakumaran P., Brown R. Clinic blood pressure measurements and blood pressure load in the diagnosis of hypertension. *Postgrad. Med. J.* 1993; 69: 370–372.
15. Pickering T.G., James G.D., Boddie C., Harshfield G., Blank S., Laragh J.H. How common is white coat hypertension? *JAMA* 1988; 259: 225–228.
16. Sznajderman M., Kawecka-Jaszcz K., Rynkiewicz A., Łapiński M., Kabat M. 24-godzinne automatyczne monitorowanie ciśnienia tętniczego krwi w diagnostyce i terapii nadciśnienia tętniczego — stan obecny i perspektywy. *Pol. Arch. Med. Wewn.* 1993; 89: 251–254.