

Janusz Schabowski,
Teresa Nicer,
Grażyna Mardarowicz

Katedra i Zakład Medycyny Rodzinnej
Uniwersytetu Medycznego w Lublinie

„Przyłóżkowe” szybkie testy laboratoryjne — przydatność w podstawowej opiece zdrowotnej

STRESZCZENIE

Technika *point-of-care* (POCT) oznacza przeprowadzanie testów laboratoryjnych bezpośrednio przy chorym: w domu, gabinecie lekarskim lub przy łóżku szpitalnym. Możliwość uzyskania wyniku w ciągu 5 minut ma największe znaczenie w medycynie ratunkowej, gdzie pozwala na podjęcie szybkiej interwencji terapeutycznej, przez co poprawia rokowanie u pacjenta. Najczęściej wykonywane badania tą metodą to gazometria, oznaczenie elektrolitów (zwłaszcza na oddziałach neonatologicznych i pediatrycznych), hemoglobiny w przypadkach nagłej utraty krwi, biomarkerów kardiologicznych w ostrych zespołach wieńcowych, wskaźników krzepliwości (zwłaszcza na oddziałach kardiochirurgii), badanie moczu w zatruciach polekowych i alkoholowych.

Testy szybkiej odpowiedzi znajdują szerokie zastosowanie także w podstawowej opiece zdrowotnej (POZ). Ich atutem na tym poziomie opieki medycznej jest możliwość uzyskania wyniku diagnostycznego w placówce leczniczej znacznie oddalonej od laboratorium centralnego. Pozwala lekarzowi podjąć szybką decyzję terapeutyczną, a pacjentowi zaoszczędzić czas i trud podróży do ośrodka diagnostycznego. Ocenia się, że testy POC są tańsze niż diagnostyka w laboratorium. W POZ najpowszechniejsze zastosowanie szybkie testy diagnostyczne znalazły w monitorowaniu leczenia cukrzycy (zwłaszcza u ciężarnych), przy podejrzeniu infekcji dróg moczowych — pozwalając uniknąć niepotrzebnej antybiotykoterapii, w zapaleniach gardła — umożliwiając rozpoznanie infekcji paciorkowcowej, w grypie trudnej do rozpoznania na podstawie kryteriów klinicznych, w dyspepsji (wykluczenie *Helicobacter pylori* może zaoszczędzić obciążającą dla pacjenta endoskopii i wyraźnie zmniejszyć koszty diagnostyki).

Podkreśla się jednak, że nadużywanie szybkich testów przyłóżkowych lub niewłaściwe ich stosowanie niesie ryzyko błędów leczniczych i podnosi koszty opieki medycznej. W tym celu zgromadzenie ekspertów z 250 laboratoriów Europy i Ameryki opracowało w 2004 roku rekomendacje dotyczące zasad postępowania się POCT w szpitalach i POZ.

Forum Medycyny Rodzinnej 2008, tom 2, nr 5, 358–364

słowa kluczowe: testy *point-of-care* (POCT), przyłóżkowa diagnostyka szpitalna, stosowanie w podstawowej opiece zdrowotnej

Adres do korespondencji:

prof. dr hab. med. Janusz Schabowski
Katedra i Zakład Medycyny Rodzinnej
UM w Lublinie
ul. Staszica 13, 20-081 Lublin,
tel./faks: (081) 532 34 43
e-mail: med.rodz@am.lublin.pl

Przyłóżkowe testy laboratoryjne jako innowacyjną technologię diagnostyczną zaczęto na dużą skalę stosować w medycynie w latach 90. XX wieku. W pierwotnym, wąskim rozumieniu tego pojęcia zostały wprowadzone wiele lat wcześniej w postaci pasków do oznaczania glukozy z myślą o samodzielnym wykonaniu badania przez pacjenta poza placówką służby zdrowia. W obecnym rozumieniu **technika przyłóżkowego testu laboratoryjnego określana** w medycznym piśmiennictwie angielskim *point-of-care testing (POCT)* **oznacza nie tylko diagnostykę wykonywaną samodzielnie przez pacjenta, ale także szybką diagnostykę prowadzoną przez personel medyczny w bezpośrednim kontakcie z pacjentem** [1].

Korzyści i wygoda wynikające z przeprowadzenia badania przez pacjenta są oczywiste. Coraz częstsze stosowanie POCT pozwoliło dostrzec nowe zalety tej metody diagnostycznej. Stosowanie testów paskowych stało się powszechne w sytuacjach, kiedy do ustalenia rozpoznania lub monitorowania leczenia niezbędne było pobieranie dużej ilości krwi. Technika przyłóżkowego testu laboratoryjnego pozwala uniknąć jatrogennej niedokrwistości przede wszystkim u pacjentów oddziałów intensywnej opieki medycznej, pacjentów oddziałów transplantologii, a zwłaszcza u noworodków i małych dzieci. Zaletą stosowania POCT jest prostota metody. Personel medyczny, na przykład pielęgniarki czy ratownicy medyczni, postrzega dodatkowy obowiązek diagnostyki przyłóżkowej jako nieobciążający czasowo [2].

Wprowadzenie przyłóżkowej diagnostyki laboratoryjnej opierało się na hipotezie, że natychmiastowa dostępność wyników w intensywnej opiece nad chorym może pomóc decyzjom leczniczym i poprawić rokowanie w chorobie.

Konsekwencją wprowadzenia metody diagnozowania POCT było zwrócenie uwagi na znaczenie pojęcia określanego w lite-

raturze anglosaskiej jako *turn-around-time (TAT)*. Mimo że nie znalazło ono odpowiednika w języku polskim, jego znaczenie w prawidłowej opiece nad pacjentem jest ogólnie uznane. Z perspektywy pracownika laboratorium TAT **definiowany jest jako czas mierzony od momentu dostarczenia próbki do laboratorium do momentu przesłania wyniku badania** i dla większości podstawowych testów nie powinien przekraczać godziny [3]. Nawet drastyczne skrócenie czasu wykonania badania w laboratorium nie jest w stanie dorównać zalecie testu przyłóżkowego. Testy POC na oddziałach ratunkowych zaleca się stosować wówczas, gdy TAT dla danego testu w laboratorium szpitalnym jest dłuższy niż 5 minut. Najczęściej wykonywane tą metodą badania to gazometria, oznaczenie elektrolitów (zwłaszcza na oddziałach neonatologicznych i pediatrycznych), hemoglobiny w przypadkach nagłej utraty krwi, biomarkerów kardiologicznych w ostrych zespołach wieńcowych, wskaźników krzepliwości (zwłaszcza na oddziałach kardiologii), badanie moczu w zatruciach polekowych i alkoholowych. Badanie biomarkerów za pomocą testów szybkiej odpowiedzi u pacjentów z bólem w klatce piersiowej pozwala na uniknięcie przyjmowania do szpitala pacjentów z niskim prawdopodobieństwem ostrego zespołu wieńcowego, a przez to obniżenie kosztów leczenia szpitalnego. Korzyścią o niewspółmiernie większym znaczeniu klinicznym jest umożliwienie uniknięcia pomyłkowego wypisania ze szpitalnej izby przyjęć pacjenta z nierozpoznanym zawałem serca, a takie pomyłki szacowano dotychczas na 2–5% pacjentów.

Na podstawie oceny efektów wprowadzenia przyłóżkowych testów POC w Szpitalu Uniwersyteckim Stanford w Stanach Zjednoczonych wykazano, że wymierne korzyści lecznicze odniosło 190 na 1000 diagnozowanych tą metodą pacjentów. Korzyści te wynikały z możliwości wcześniejszej interwencji leczniczej lub wcześniejszego



POCT na oddziałach ratunkowych zaleca się stosować wówczas, gdy TAT dla danego testu w laboratorium szpitalnym jest dłuższy niż 5 minut



Natychmiastowa dostępność wyników w intensywnej opiece nad chorym może pomóc decyzjom leczniczym i poprawić rokowanie w chorobie

skierowania zagrożonego pacjenta na szpitalnym oddziale ratunkowym [4, 5]. Stosowanie POCT w opiece szpitalnej oceniane jest również jako korzystne z ekonomicznego punktu widzenia. Mimo że cena jednostkowa testu POC jest wyższa od kosztów odczynnikowych w laboratorium, w skali szpitala stosowanie tej diagnostyki przynosi oszczędności (kadrowe, aparaturowe, niszczenie odpadów) [2].

Wszystkie wymienione wyżej korzyści testów POC nie przesądzają o istnieniu powszechnego przekonania o wyższości tej techniki diagnostycznej nad tradycyjnymi metodami laboratoryjnymi. Najczęściej pojawiającą się w literaturze fachowej wątpliwością jest pytanie o jakość oznaczeń, która byłaby porównywalna do uznanej wiarygodności wyników pochodzących z laboratoriów. Przy złudnej prostocie wykonania badania istnieje pokusa swobodnego zamieniania tradycyjnego instrumentarium laboratoryjnego na testy przyłóżkowe we wszystkich sytuacjach medycznych. **Nadużywanie POCT generuje koszty opieki zdrowotnej.** Według powszechnego odczucia POCT stosowany przez dobrze przeszkolonego w zakresie samokontroli pacjenta oraz personel medyczny przedstawia wartościowe narzędzie badawcze, zaś stosowany niewłaściwie może stanowić ryzyko dla pacjentów. Ocena pełnej wartości POCT wymaga przeprowadzenia dobrych randomizowanych badań klinicznych.

Od wielu lat dojrzeewa myśl o potrzebie istnienia medycyny laboratoryjnej opartej na dowodach (*evidence based laboratory medicine*). Idei tej służyć miało dokonanie systematycznego przeglądu literatury z okresu 1966–2003 przeprowadzonego przez 13 grup znawców tego zagadnienia [6]. Analizowano wszystkie płaszczyzny praktycznego stosowania POCT i wpływu tej techniki diagnostycznej na losy chorych. Skoncentrowano się na możliwościach zredukowania błędów oraz konfliktu interesów

lekarzy, pracowników laboratoriów i przedstawicieli przemysłu diagnostycznego. W 2004 roku Narodowa Akademia Biochemii Klinicznej opracowała oparte na dowodach wytyczne dla laboratoryjnej praktyki medycznej w odniesieniu do POCT [2]. Odnoszą się one zarówno do sytuacji medycznych, w której stosuje się tę technologię badania, jak również do poszczególnych dostępnych obecnie na rynku testów.

Mimo że w polskim języku medycznym względnie często technika POCT określana jest jako „testy przyłóżkowe”, należy pamiętać, że została ona wprowadzona z zamysłem stosowania testów diagnostycznych w domu lub w miejscach odległych od laboratorium. Dlatego przy wzrastającym przekonaniu o coraz lepszej jakości testów w powiązaniu z łatwością ich stosowania i szybkim uzyskaniu wyników należy zwrócić uwagę na korzyści implementacji tych metod diagnozowania w podstawowej opiece zdrowotnej.

Tendencja do centralizacji usług laboratoryjnych w zakładach akredytowanych według wymogów europejskich **powoduje, że coraz większa liczba pacjentów POZ ma trudności z dotarciem do ośrodków diagnostycznych.** Wydłużająca się odległość laboratoriów od gabinetów lekarzy rodzinnych zwiększa koszty transportu materiału biologicznego [7]. Rozpowszechnienie technik POCT w medycynie rodzinnej jest również uzasadnione ekonomiczne. Praktyki lekarza rodzinnego odległe o kilkadziesiąt kilometrów od akredytowanych laboratoriów są miejscem, w którym z wielką korzyścią testy POC powinny znaleźć się w pakiecie usług [8].

Implementacja szybkich testów POC wymaga wsparcia organizatorów opieki zdrowotnej, przeszkolenia personelu medycznego POZ i zmiany dosyć powszechnego przekonania lekarzy o tym, że testy paskowe są metodą droższą i gorszą pod względem jakościowym. Istnieje potrzeba opartej na dowodach oceny bezpieczeństwa i skuteczności technik POCT stosowanych



**Rozpowszechnienie
technik POCT
w medycynie rodzinnej
jest również uzasadnione
ekonomiczne**

w praktyce ogólnej. Dotychczas takimi danymi dysponuje medycyna rodzinna tylko w zakresie prowadzenia chorych z cukrzycą [3].

Według amerykańskich wytycznych dziedziną, w której wdrożenie testowania POC powinno mieć szersze zastosowanie, jest diagnozowanie infekcji dróg moczowych w celu uniknięcia niepotrzebnej antybiotykoterapii [9], monitorowanie leczenia środkami antykoagulacyjnymi w celu zapobieżenia powikłaniom i poprawy współpracy z pacjentem, diagnozowanie pacjentów z dyspepsją na obecność *Helicobacter pylori* [10].

Pierwsze doniesienie oceniające przydatność techniki POCT do wykrywania *Helicobacter pylori* w POZ ukazało się w literaturze medycznej przed 10 laty. W 1997 roku Jones i wsp. [10] przedstawili wyniki badań, w których u 123 pacjentów porównali występowanie przeciwciał przeciwko *H. pylori* w pełnej krwi żyłnej metodą POCT i laboratoryjną. Stwierdzono 83-procentową czułość i 78-procentową specyficzność w przypadku zgodnych wyników badania dwoma technikami. U 67 na 68 pacjentów z wynikiem pozytywnym wdrożono leczenie polegające na eradykacji *H. pylori* bez uzupełniających badań. U 37 pacjentów z negatywnym wynikiem testu zmieniono w leczeniu leki antysekrecyjne na inne leki modyfikujące kurczliwość mięśniową stosowaną w leczeniu nie wrzodowej dyspepsji. Eradykacja może być stosowana u niemal wszystkich pacjentów z pozytywnym wynikiem testu bez badań uzupełniających (badanie endoskopowe lub radiologiczne). Wstępne dane wskazywały na zmniejszenie zapotrzebowania na endoskopię, ale dalsza obserwacja prospektywna nie była dostatecznie długa, aby określić skuteczność tej strategii w odniesieniu do odległych wyników leczenia. Aktualne wytyczne wynikające z raportu Maastricht III dotyczące leczenia dyspepsji przed 45. rokiem życia polecają strategię „wykonaj test i lecz” (*test and treat*). Eradykacja *H. pylori* u części chorych prowadzi do ustąpienia dolegliwości,

a ponadto zmniejsza możliwość rozwoju zanikowego zapalenia błony śluzowej żołądka, wrzodu trawiennego i raka żołądka. Przynosi również korzyści ekonomiczne poprzez zmniejszenie liczby wizyt lekarskich oraz wykonywanych badań endoskopowych [11].

Testy oparte na metodzie POCT zastosowano we wczesnej diagnostyce raka jelita grubego. Amerykańskie Towarzystwo Gastroenterologiczne (AGA, *American Gastroenterological Association*) rekomenduje coroczne badanie kału na krew utajoną u bezobjawowych pacjentów po 50. roku życia. Zalecenia te opierają się na wynikach trzech dużych randomizowanych badań klinicznych, w których wykazano, że tego typu prowadzone badanie przesiewowe zmniejszyło śmiertelność z powodu raka jelita grubego o 15–30%. Obecnie nie ma danych porównawczych dokładności badania kału na krew utajoną metodą gwajakolową wykonywaną w laboratorium i testem szybkiej odpowiedzi [2].

Testy POC wydają się bardzo obiecującym narzędziem diagnostycznym w leczeniu schorzeń infekcyjnych. Są one stosowane między innymi w **diagnozowaniu paciorkowcowych infekcji gardła**. Ze względu na to, że *pharyngitis* stanowi około 20% rozpoznań u pacjentów zgłaszających się na wizytę do lekarza rodzinnego, rozpowszechnienie stosowania wymienionych szybkich testów ma istotne znaczenie kliniczne. Szybkie testy wykrywające antygeny przeciwko paciorkowcom typu A mają jednak niską czułość sięgającą niekiedy 60%. Rekomenduje się więc, aby w przypadku uzyskania negatywnych wyników, przeprowadzić posiew wymazu gardła w laboratorium [2].

Implementacja szybkich testów w diagnostyce grypy ma nie mniej istotne znaczenie w codziennej praktyce lekarza rodzinnego. Wynika ono z dużego rozpowszechnienia infekcji grypopodobnych obarczonych niekiedy ryzykiem poważnych powikłań, a nawet zgonu, jak również z powodu trudności rozpoznania choroby na podstawie



Testy oparte na metodzie POCT zastosowano we wczesnej diagnostyce raka jelita grubego



Testy POC są stosowane w diagnozowaniu paciorkowcowych infekcji gardła

kryteriów klinicznych. Szeroki zakres objawów chorobowych od infekcji bezobjawowych do pneumonii o piorunującym przebiegu stanowi duże wyzwanie diagnostyczne, zwłaszcza w okresach, kiedy infekcja nie występuje epidemicznie. Zastosowanie szybkiego testu dla grypy ma wielką wartość u pacjentów, u których rozważa się leczenie przeciwwirusowe. Aby osiągnąć chociaż minimalny efekt terapeutyczny, jego wdrożenie powinno nastąpić w ciągu 48 godzin od wystąpienia pierwszych objawów [2].

Kolejnym obszarem zastosowania testów POC w praktyce ogólnej jest tyreologia. Niedoczynność tarczycy, której rozpoznawanie oceniane się w różnych populacjach na 2–10%, ze względu na wieloletni utajony przebieg, powinna podlegać aktywnemu poszukiwaniu, zwłaszcza u kobiet po 60. roku życia. **Wyposażenie lekarza rodzinnego w szybkie testy dla TSH (*thyrotropin secreting hormone*) pozwoliłoby na rozpoczęcie leczenia bezobjawowej hipotyreozy**, zanim doprowadzi ona do powikłań ze strony układu sercowo-naczyniowego [12].

Pojawienie się w latach 70. XX wieku technik analitycznych umożliwiających samodzielną kontrolę stężeń glukozy we krwi w warunkach pozalaboratoryjnych zrewolucjonizowało leczenie cukrzycy. Obecnie powszechną praktyką stało się codzienne oznaczanie glikemii przez miliony pacjentów z cukrzycą. Bez częstych pomiarów cukru we krwi nie można uzyskać odpowiedniej kontroli metabolicznej u pacjentów z cukrzycą typu 1, pomiary są ważnym elementem edukacji pacjentów z cukrzycą typu 2. Domowa kontrola glikemii jest pomocna w zapobieganiu występowania hipoglikemii, ocenie wpływu diety i wysiłku fizycznego. Dla lekarza prowadzącego opiekę diabetologiczną domowe monitorowanie glikemii przez pacjenta umożliwia wprowadzenie indywidualnej terapii i wyznaczenie indywidualnych celów leczenia. Od czasu ogłoszenia wyników *Diabetes Control and Complications*

Trial (DCCT), które wykazały kliniczną korzyść regularnego monitorowania glikemii dla opóźnienia rozwoju narządowych powikłań cukrzycy, glukometr stał się powszechnie stosowanym elementem samokontroli pacjentów z cukrzycą.

Pierwsze testy paskowe do oznaczania glikemii wyprodukowano w Stanach Zjednoczonych (firma Ames) na początku lat 60. XX wieku. Zostały one wprowadzone na rynek pod nazwą Dextrostix. Niewygodna dla pacjenta konieczność przepłukiwania wodą nałożonej na pasek kropli krwi, w ściśle określonym punkcie czasowym oraz interpretacja wyniku poprzez porównanie ze skalą barw na opakowaniu powodowały, że paski stanowiły narzędzie badawcze dla jakościowego odróżnienia wysokich glikemii od niskich. Z tych powodów rozpoczęto badania w celu skonstruowania aparatu do automatycznego odczytu testu paskowego. Aparat taki wprowadzono w 1970 roku, ale jego cena odpowiadała miesięcznej pensji przeciętnego obywatela amerykańskiego. Był on też duży i wymagał częstej wymiany baterii. Kolejne lata przyniosły coraz doskonalsze rozwiązania techniczne. Uwzględniały one: dokładność oznaczeń w porównaniu ze standaryzowaną metodą laboratoryjną, zakres oznaczeń, czas niezbędny dla uzyskania wyniku pomiaru, prostotę obsługi aparatu, zwłaszcza łatwość nakładania kropli krwi i kalibracji. Postępem w ostatnich latach jest wprowadzenie na rynek glukometrów z pamięcią czasu i wartości pomiaru, z możliwością przesłania danych do komputera, z możliwością odczytu dźwiękowego dla diabetyków z jakże częstym upośledzeniem widzenia [13]. Elementem najmniej istotnym jest dbałość o miniaturyzację i estetykę analizatorów glukozy. Miliony pacjentów oczekują na finalizację badań nad wyprodukowaniem glukometru, który nie wymagałby stresującego nakłuwania opuszki palców.

Powszechne przekonanie o niekwestionowanych zaletach przenośnych analizato-



Domowa kontrola glikemii jest pomocna w zapobieganiu występowania hipoglikemii, ocenie wpływu diety i wysiłku fizycznego

rów glukozy, takich jak: dostępność, szybkość i łatwość wykonania pomiaru w każdej sytuacji splata się z obawą o potencjalne źródła błędów, nieodpowiednią precyzję i dokładność oznaczeń oraz związaną z tym wątpliwą wiarygodność analityczno-diagnostyczną otrzymanych wyników. Amerykańskie Towarzystwo Diabetologiczne (ADA, *American Diabetes Association*) rekomenduje dopuszczalny błąd pomiarowy nie większy niż 10% w zakresie zawartości glukozy we krwi w przedziale 30–400 mg/dl [14]. Precyzja i dokładność wyników pogarsza się w sytuacji samodzielnego pomiaru przez użytkowników. Może to wynikać ze złej kalibracji aparatu, złego kodu, terminu ważności pasków, złego utrzymania aparatu, złej techniki nałożenia kropli krwi i innych. Błędy pomiarowe mogą wynikać również z powodów analitycznych, takich jak: hiperbilirubinemia, znaczna lipemia, odwodnienie, niski lub wysoki hematokryt, hipoksja. Błędy pomiarowe nabierają szczególnego znaczenia w niektórych grupach pacjentów. Zwiększone wymagania związane z monitorowaniem glikemii dotyczą pacjentów podlegających intensywnej insulinoterapii, szczególnie ciężarnych kobiet z cukrzycą oraz pacjentów ze skłonnością do hipoglikemii [15].

Chociaż podstawowym zastosowaniem pomiaru glikemii przy użyciu glukometru jest monitorowanie leczenia cukrzycy, metoda ta może być wykorzystana w diagnostyce cukrzycy. U poszczególnych pacjentów rozpoznanie nietolerancji glukozy wymaga potwierdzenia za pomocą metod laboratoryjnych. Dopuszcza się stosowanie glukometrów do wykrywania cukrzycy w przesiewowych badaniach populacyjnych. Autorzy pracy wykazali w badaniach własnych, że istnieje bardzo dobra korelacja i statystycznie wysoka znamienna współzależność pomiędzy stężeniami glukozy oznaczanymi za pomocą glukometru i metodami laboratoryjnymi [16]. Badania epidemiologiczne prowadzone w odległych miejscowościach niosą

ryzyko, że transport pełnej krwi do laboratorium często w skrajnych temperaturach pozbawia kontroli nad tempem glikolizy. Stężenie glukozy we krwi spada o około 5% w ciągu każdej godziny od chwili jej pobrania. Natychmiastowe oznaczenie stężenia glukozy za pomocą glukometru eliminuje ten błąd.

Kolejnym parametrem laboratoryjnym ocenianym u pacjentów z cukrzycą jest hemoglobina glikowana (HbA_{1c}) dająca wgląd w poziom wyrównania metabolicznego w okresie trzech miesięcy poprzedzających badanie. Obecnie dostępne są metody POCT do oznaczenia tego parametru [17]. Technika POCT umożliwia lekarzowi uzyskanie wyniku w ciągu 5 minut i podjęcie decyzji terapeutycznej podczas tej samej wizyty [18]. Pozwala to zaoszczędzić pacjentowi trudu dwukrotnej podróży do laboratorium na pobranie krwi i odbiór wyników oraz dwukrotnej wizyty w gabinecie lekarskim. Istnieją dane świadczące o tym, że **posługiwanie się POCT do oznaczeń HbA_{1c} jest uzasadnione ekonomicznie** [2]. Wytyczne Międzynarodowej Akademii Biochemii Klinicznej z roku 2007 nie rekomendują domowego stosowania oznaczeń HbA_{1c} . O ile samokontrola glukozy umożliwia u wyedukowanego pacjenta z cukrzycą natychmiastowe działanie w celu skorygowania glikemii, to interpretacja wyniku HbA_{1c} i związane z tym implikacje terapeutyczne należą do lekarza. Aktualnie nie wypracowano wytycznych optymalnej częstości oznaczenia HbA_{1c} . Akademia Biochemii Klinicznej zaleca 2–4-krotne oznaczanie w ciągu roku [2].

Fruktozamina jest wskaźnikiem laboratoryjnym stopnia „ucukrzenia” krwi w okresie 2–3 tygodni poprzedzających badanie. Obecnie jest zbyt mało danych, aby wydać opinię o zasadności ekonomicznej testowania fruktozaminy za pomocą testów przyłóżkowych. Wydaje się, że stosowanie tej metody oznaczeń w domu przez dobrze wyszkolone pacjentki z cukrzycą ciążową umożliwi wcześ-



Stężenie glukozy we krwi spada o około 5% w ciągu każdej godziny od chwili jej pobrania. Natychmiastowe oznaczenie stężenia glukozy za pomocą glukometru eliminuje ten błąd



**Stosowaniu
poszczególnych POC
musi towarzyszyć
znajomość korzyści
i ograniczeń klinicznych
oraz uwzględnienie
aspektów ekonomicznych**

niejsze zgłoszenie się do ośrodka opieki położniczo-diabetologicznej w przypadku nasilenia nietolerancji glukozy [2].

Mikroalbuminuria jest u pacjenta z cukrzycą wskaźnikiem rozpoczynającej się nefropatii oraz wskaźnikiem ryzyka uszkodzenia układu sercowo-naczyniowego. Testy paskowe stanowią cenne narzędzie diagnostyczne w procesie monitorowania powikłań narządowych cukrzycy w celu wczesnego skierowania na leczenie specjalistyczne. Nie wydaje się, aby przynosiły korzyści przy stosowaniu w domu pacjenta z tych samych powodów, co oznaczenia HbA_{1c}. W badaniach własnych wykazano, że testy paskowe

do oznaczania mikroalbuminurii są przydatne do wykrywania osób charakteryzujących się podwyższonym ryzykiem rozwoju powikłań kardiodiabetologicznych w przesiewowym badaniu populacyjnym [19].

Cele testów diagnostycznych przeprowadzanych zarówno w laboratorium, jak i techniką POCT w bezpośrednim kontakcie z pacjentem to precyzja, dokładność i dostosowanie do wymogów aktualnej sytuacji klinicznej. Łatwiejszej technika analityczna nie może stanowić o wyborze narzędzia badawczego. Stosowaniu poszczególnych POC musi towarzyszyć znajomość korzyści i ograniczeń klinicznych oraz uwzględnienie aspektów ekonomicznych.

PIŚMIENNICTWO

1. Tsai W.W., Nash D.B., Last J.V. Point-of-care testing: barriers and facilitators to implementation. *Am. Clin. Lab.* 1994; 14.
2. Nichols J.H., Christerson R.H., Clarke W. i wsp. Executive summary. The National Academy of Clinical Biochemistry Laboratory Medicine Practice Guideline. Evidence-based practice for point-of-care testing. *Clin. Chim. Acta* 2007; 379: 14–28.
3. Hicks J.M., Haecckel R., Price C.P. i wsp. Recommendations and opinions for the use of point-of-care testing for hospitals and primary care: summary of a 1999 symposium. *Clin. Chim. Acta* 2001; 303: 1–17.
4. Tsai W.W., Nash D.B., Seamonds B. i wsp. Point-of-care versus central laboratory testing: an economic analysis in an academic medical center. *Clin. Ther.* 1994; 16: 898–910.
5. Seamonds B. Medical, economic, and regulatory factors affecting point-of-care testing. A Report of the Conference on Factors Affecting Point-of-care Testing, Philadelphia, PA, 6–7 May 1994. *Clin. Chim. Acta* 1996; 249: 1–19.
6. Harris R.P., Helfand M., Woolf S.H. i wsp. Third US Preventive Services Task Force. Current methods of the US preventive Services Task Force: a review of the process. *Am. J. Prev. Med.* 2001; 20 (supl. 3): 21–35.
7. Boltruczuk W. Laboratorium w praktyce lekarza rodzinnego. *Przewodnik Lekarza* 2001; 4: 112–113.
8. Bobilewicz B., Brzeziński A. Badania laboratoryjne bliżej pacjenta? *Terapia* 1996; 7: 13–15
9. Rink E., Hilton S., Szczeputa A. i wsp. Impact of introducing near-patient testing for standard investigations in general practice. *Br. Med. J.* 1993; 307: 775–778.
10. Jones R., Phillips I., Felix G. i wsp. An evaluation of near-patient testing for *Helicobacter pylori* in general practice. *Aliment. Pharmacol. Ther.* 1997; 11: 101–105.
11. Malfertheiner P., Megrand F., O'Morain C. i wsp. Current concepts in the management of *Helicobacter pylori* infections: the Maastricht III Consensus Report. *Gut.* 2007; 56: 772–781.
12. Von Lode P., Hagren V., Palenius T. i wsp. One-step quantitative thyrotropin assay for the detection of hypothyroidism in point-of-care conditions. *Clinical Biochemistry* 2003; 36: 12–128.
13. Krzymień J. Racjonalne oznaczanie glikemii w cukrzycy. *Nowa Klinika* 2006; 1: 10–17.
14. American Diabetes Association. Standards of medical care for patients with diabetes mellitus. *Diabetes Care* 2000; 23: 32–42.
15. Skowrońska M., Marczevska B. Analiza porównawcza wybranych przenośnych analizatorów glukozy w aspekcie kontroli jakości otrzymanych wyników. *Diabetologia Praktyczna* 2005; 6: 173–176.
16. Nicer T., Mardarowicz G., Łopatyński J. Usefulness of glucose levels determination with glucometer in epidemiological research. *Annales UMCS section D* 2003; LVIII, 420–425.
17. Cagliero E., Levina E.V., Nathan D.M. i wsp. Immediate Feedback of HbA_{1c} levels improves glycemic control in type 1 and insulin-treated type 2 diabetic patients. *Diabetes Care* 1999; 22: 1785–1789
18. Miller C.D., Barnes C.S., Phillips L.S. i wsp. Rapid A_{1c} availability improves clinical decision-making in an urban primary care clinic. *Diabetes Care* 2003; 26: 1158–1163.
19. Mardarowicz G., Nicer T., Łopatyński J. Mikroalbuminuria w kohorcie osób z zespołem metabolicznym. *Med. Dopl.* 2006; 15: 78.