

## Wpływ wzorów (MDRD i CKD– EPI) do wyliczania eGFR, w klasyfikacji pacjentów do poszczególnych stadiów przewlekłej choroby nerek

### The influence of eGFR calculation method on patients classification to different CKD stage

Urszula Błazucka, Marzena Iwanowska, Dagna Bobilewicz

Zakład Diagnostyki Laboratoryjnej Wydziału Nauk o Zdrowiu, Warszawski Uniwersytet Medyczny

#### Streszczenie

Oceniano wpływ oszacowania wartości wyliczanych eGFR wg stosowanego uprzednio wzoru MDRD w porównaniu do wdrożonego wzoru CKD-EPI. Celem pracy było porównanie wyników oszacowanych wielkości przesączania kłębuszkowego uzyskanych przy zastosowaniu zalecanego wzoru CKD – EPI oraz wzoru MDRD i włączenia pacjentów do różnych kategorii przewlekłej choroby nerek.

Materiał stanowiły wyniki stężeń kreatyniny i wyliczonego eGFR pochodzące z bazy danych Laboratorium, uzyskane w oparciu o oznaczenia, wykonywane w ramach rutynowych zleceń lekarskich. Wykorzystano 4883 wyniki, mieszczące się w zakresie stężeń kreatyniny 44 – 178  $\mu\text{mol/l}$  (0,5 – 2,0 mg/dl).

Największe rozbieżności obserwowano pomiędzy wartościami wyników obu wzorów w grupie zakwalifikowanych w stadium G1. U mężczyzn, w stadium G2 i G3a wyniki różniły się jedynie o 1%. Natomiast istotne różnice były widoczne w stadium G1 – 28% CKD – EPI i 23% MDRD oraz w stadium G3b – 15% CKD – EPI i 19% MDRD (4% i 5%). U kobiet największe różnice widać w stadium G1, natomiast w grupach G2 oraz G3a (21 % vs 22%) różnice były nieznaczne. W pozostałych dwóch grupach wyniki również były porównywalne. Zastosowanie wzoru MDRD czy CKD-EPI jednak nie wpływało znacząco na zmianę zaszeregowania pacjentów do poszczególnych stadiów PChN a w stadium początkowym dostarczało jedynie dodatkowych informacji.

#### Abstract

The aim of this study was to compare the performance of the MDRD and CKD – EPI equations for comparison between different stages of chronic kidney disease (CKD).

Data were obtained from 4883 samples referred to the Central Laboratory for serum creatinine and based on serum creatinine estimated eGFR. Serum creatinine was between 44 – 178  $\mu\text{mol/l}$  (0.5 – 2.0 mg/dl).

The biggest difference between eGFR MDRD and CKD-EPI was noticed in G1 of CKD. Among men in higher eGFR in G2 and in G3a eGFR did not differ significantly, only 1%. Difference of G1 of CKD – 28% CKD-EPI and 23% MDRD (4% – 5%) and in G3b – 15% CKD-EPI and 19% MDRD. Among women the biggest difference are mostly noticeable in G1 (19% vs 12%), in G2 (29% vs 28%) and G3a (21% vs 22%) are only some slight differences. In other groups the results were comparable.

Use of MDRD or CKD-EPI equation does not influence much classifying of patients to certain CKD stage but give us possibility to take first prevention step.

**Słowa kluczowe:** przesączanie kłębuszkowe, kreatynina, wartości prawidłowe, przewlekła choroba nerek

**Key words:** glomerular filtration rate, creatinine, "normal" values, chronic kidney disease

#### Wstęp

Przewlekła choroba nerek – PChN stanowi poważny problem zdrowotny. Jej rozpowszechnienie w populacji kształtuje się na poziomie ok. 11% i w dużej mierze jej przyczyną jest cukrzyca typu 2 i nadciśnienie tętnicze. Z uwagi na fakt, że początkowy przebieg PChN często ma charakter bezobjawowy, objawy kliniczne wraz z postępującym upośledzeniem funkcji nerek są mało charakterystyczne, istotne staje się wczesne wykrycie i objęcie

leczeniem pacjentów już w początkowych stadiach choroby. Ważna jest ocena przesączania kłębuszkowego (GFR), stanowiącego wykładnik czynności wydalniczej nerek.

Z końcem lat 90. XX wieku grupa Kidney Disease Improving Global Outcomes (KDIGO) wprowadziła pojęcie szacunkowej filtracji kłębuszkowej (eGFR), wyliczanej w oparciu o opracowane wzory empiryczne. Było to rozwiązaniem kompromisowym pomiędzy uciążliwym dla pacjenta i obciążonym relatywnie dużym błędem

klirensu kreatyniny oraz niemożliwym do stosowania w warunkach rutynowych bezpośrednim oznaczaniem przesączania z użyciem substancji egzogennych. Pierwszym rutynowo wprowadzonym wzorem dla wyliczania eGFR było równanie MDRD (*Modification of Diet in Renal Disease*), uwzględniające stężenie kreatyniny w surowicy, wiek, płeć i rasę. Proponuje się wyliczanie i podawanie wartości szacowanego przesączania kłębuszkowego, jako dodatkowej informacji przy każdym wyniku stężenia kreatyniny [1, 2]. Jako jedno z kryteriów rozpoznania PChN przyjęto wartość eGFR <60 ml/min/1,73m<sup>2</sup>. Wzór MDRD został opracowany na podstawie badań populacji 1628 pacjentów z przewlekłą chorobą nerek, w wieku 18 – 70 lat. Jak wynikało z badań porównawczych, opartych na bezpośrednim pomiarze przesączania kłębuszkowego z wykorzystaniem <sup>125</sup>I-jothalamatu, systematycznie zaniża on wartości eGFR w przedziale 60 – 120 ml/min/1,73m<sup>2</sup>. Z tego względu wyniki eGFR w tym zakresie proponuje się przedstawiać jako „> 60 ml/min/1,73m<sup>2</sup>”, bez podawania konkretnej wartości, natomiast szczegółowe wartości liczbowe dotyczą zakresu poniżej 60 ml/min/1,73m<sup>2</sup> [1], w którym jak wykazano, korelacja z rzeczywistym przesączaniem kłębuszkowym, była dobra.

W 2013 roku KDIGO zaktualizowało zalecenia. Definicja PChN pozostała niezmienną, jest to strukturalne lub czynnościowe zaburzenie funkcji nerek, utrzymujące się przez co najmniej trzy miesiące [2]. Jednym z kryteriów była ocena przesączania kłębuszkowego, w oparciu o którą utrzymano podział PChN na 5 stadiów, z wydzielonym dodatkowo stadium G3a i G3b (tab. I). Nowe rekomendacje zalecały także zmianę sposobu oszacowania przesączania kłębuszkowego, wprowadzając wzór CKD – EPI (*Chronic Kidney Disease Epidemiology Collaboration*). Opierał się on na tych samych danych co MDRD, z uwzględnieniem dwóch zakresów stężeń kreatyniny: dla kobiet poniżej i powyżej 0,7 mg/dl, a u mężczyzn poniżej i powyżej 0,9 mg/dl. Warunkiem było wykorzystanie wyników stężeń kreatyniny, uzyskanych metodą standaryzowaną wobec IDMS (*isotope dilution mass spectrometry*). Przebadano 8254 osób, pochodzących z 10 dużych badań klinicznych w wieku 18 – 97 lat z różnym stopniem wydolności nerek. Wyniki eGFR wg wzoru CKD – EPI, wykazały dobrą korelację również z wartościami przesączania powyżej 60 ml/min/1,73m<sup>2</sup>, co umożliwia bardziej precyzyjne oszacowanie i podawanie konkretnych wartości liczbowych. Wytyczne National Institute for Health and Care Excellence z Wielkiej Brytanii zalecają podawanie dokładnych wartości liczbowych eGFR do 90 ml/min/1,73m<sup>2</sup>, wyższych zaś jako „≥ 90 ml/min/1,73m<sup>2</sup>” [3]. Rekomendacje, dotyczące różnych aspektów diagnostyki i monitorowania leczenia przewlekłej choroby nerek

są na bieżąco aktualizowane. Raport KDIGO-CKD-MBD 2017 dostarcza szeregu informacji, m.in. dotyczących wykorzystania nowych markerów zaburzeń gospodarki wapniowo-fosforanowej w przebiegu przewlekłej choroby nerek jak 1-84 PTH, 1,25(OH)<sub>2</sub>D czy FGF23 [4].

Zgodnie z opinią Polskiego Towarzystwa Nefrologicznego wzór MDRD jest powszechnie stosowany w odniesieniu do osób dorosłych. Nie ma natomiast w zaleceniach polskich, wskazań odnośnie podawania eGFR, wyliczonego przy użyciu wzoru CKD – EPI. Z informacji pochodzących z różnych laboratoriów na terenie Polski wynika, że nadal ogólnie przyjęte jest wyrażanie eGFR według wzoru MDRD. Celem prezentowanych badań było porównanie oszacowanych wartości przesączania kłębuszkowego, uzyskanych przy zastosowaniu wzoru CKD – EPI i wzoru MDRD oraz wpływu sposobu ich obliczania na kwalifikację pacjentów z przewlekłą chorobą nerek w zależności od kategorii GFR.

### Materiał i metody

Materiał do badań stanowiły surowice pacjentów, kierowanych rutynowo do Centralnego Laboratorium w celu wykonania oznaczeń stężenia kreatyniny, które wraz z danymi demograficznymi były podstawą dla wyliczenia eGFR, przy zastosowaniu obu wzorów. Wykorzystano w tym celu 4883 wyników mieszczących się w zakresie 0,5 – 2,0 mg/dl (44-178 μmol/l). Kobiety (K) stanowiły 49,2% (N=2402) a mężczyźni (M) 50,8% (N=2481), wiek badanych wahał się od 20 do 80 lat.

Uzyskane wyniki, z uwzględnieniem płci i wieku, zostały przydzielone do grup w zależności od eGFR, wyliczonego dwoma opisanymi metodami, zgodnie z przyjętymi kryteriami dla stadium niewydolności nerek G1– G5. Uwzględniono również podział na wartości eGFR powyżej i poniżej 60 ml/min/1,73<sup>2</sup> m w całej badanej grupie.

Stężenie kreatyniny oznaczano, metodą kinetyczną opartą na reakcji Jaffé z kwasem pikrynowym na analizatorze Siemens Dimension, używając metody standaryzowanej wg IDMS.

W opracowaniu statystycznym wyników badań wykorzystano program komputerowy Microsoft Office Excel 2007 oraz pakiet STATISTICA PL v. 12. (StatSoft). W celu oceny normalności rozkładu cech, przy użyciu programu Statistica wykonano test Shapiro-Wilka i Kołmogorowa-Smirnowa.

Obliczono wartości średnie różnic eGFR (od średniej wartości eGFR CKD-EPI odjęto średnią wartość eGFR MDRD) w poszczególnych grupach. Oceniono istotność statystyczną otrzymanych różnic pomiędzy średnimi wartościami eGFR wyliczonymi na podstawie wzoru MDRD oraz wzoru CKD – EPI. Dla zmiennych, których rozkład nie odbiegał istotnie od rozkładu normalnego, zastosowano test t-Studenta. Zmienne odbiegające od rozkładu normalnego analizowano nieparametrycznym testem Wilcoxon. Dla obliczeń przyjęto wartość poziomu istotności p <0,05. Obliczono również współczynnik korelacji. Dla cech, mających rozkład normalny wyli-

Tabela I. Stadia przewlekłej choroby nerek opracowane na podstawie szacowanego stopnia filtracji kłębuszkowej. Źródło: opracowanie własne na podstawie [2]

Kategoria GFR	GFR (ml/min/1,73 m <sup>2</sup> )	Nazwa opisowa
<b>G1</b>	≥90	prawidłowe lub zwiększone GFR
<b>G2</b>	60–89	łagodne zmniejszenie GFR
<b>G3a</b>	45–59	łagodne do umiarkowanego zmniejszenie GFR
<b>G3b</b>	30–44	umiarkowane do ciężkiego zmniejszenie GFR
<b>G4</b>	15–29	ciężkie zmniejszenie GFR
<b>G5</b>	<15	schyłkowa niewydolność nerek

czono współczynnik korelacji ( $r$ ) wg Pearsona, a w przypadku cech niemających rozkładu normalnego wyliczono współczynnik korelacji wg Spearmana.

## Wyniki

W przypadku obu wzorów, średnie wartości eGFR maleją wraz z wiekiem pacjentów. Otrzymane średnie są wyższe u mężczyzn aniżeli u kobiet w każdym przedziale wiekowym, dotyczy to zarówno wzoru MDRD jak i wzoru CKD-EPI. Różnice pomiędzy średnimi wartościami eGFR MDRD i CKD-EPI, zarówno w zakresie pra-

widłowych jak i podwyższonych stężeń kreatyniny również maleją wraz z wiekiem, a także wraz ze wzrostem stężenia kreatyniny. Najmniejsze, (choć istotne statystycznie) różnice obserwowano w grupie wiekowej pacjentów 71-80 lat, co przedstawiono w tabeli II i na rycinach 1 i 2. Wykazano, że na poziomie istotności  $p < 0,05$  we wszystkich przedziałach stężeń kreatyniny, zarówno u kobiet jak i mężczyzn, istnieje wysoka dodatnia korelacja.

W całej populacji liczba wyników eGFR  $\leq 60$  ml/min/1,73m<sup>2</sup> CKD-EPI (38% – mężczyźni, 52% – kobiety) jest istotnie mniejsza niż eGFR MDRD (43% – mężczyźni, 59% – kobiety), średnie wartości

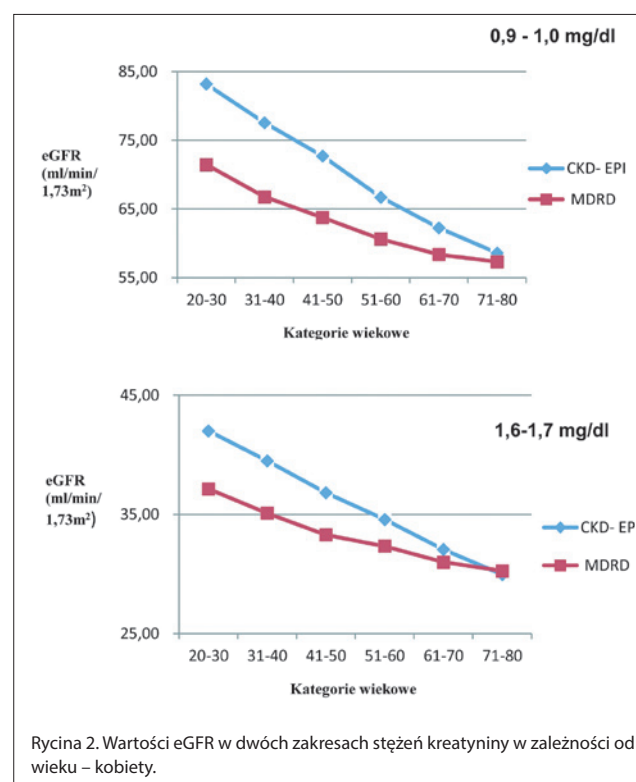
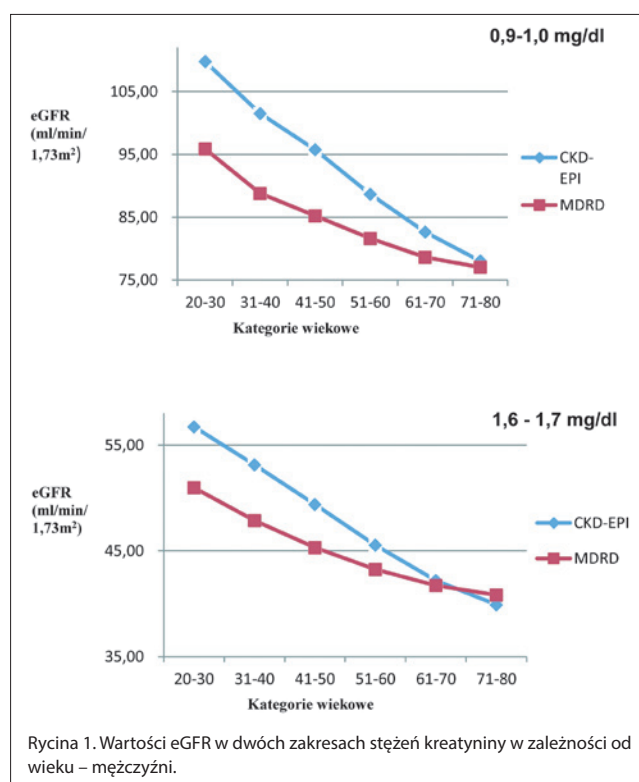
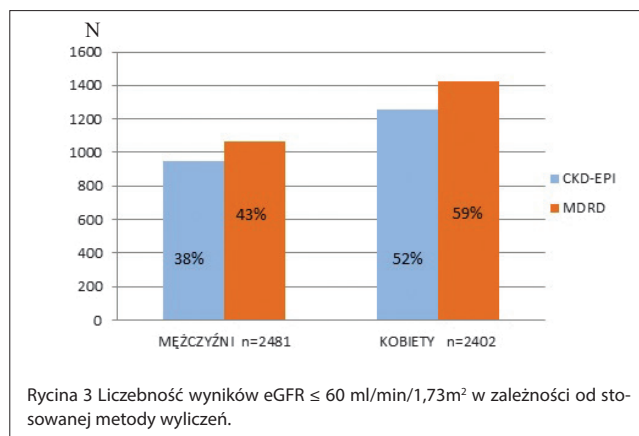
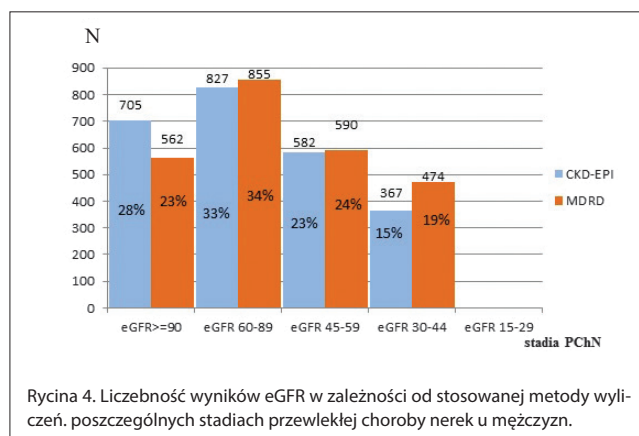


Tabela II. Przykładowe różnice w wartościach eGFR w poszczególnych grupach wiekowych w przedziale kreatyniny prawidłowym (0,91-1,0 mg/dl) i podwyższonym (1,61-1,70 mg/dl).

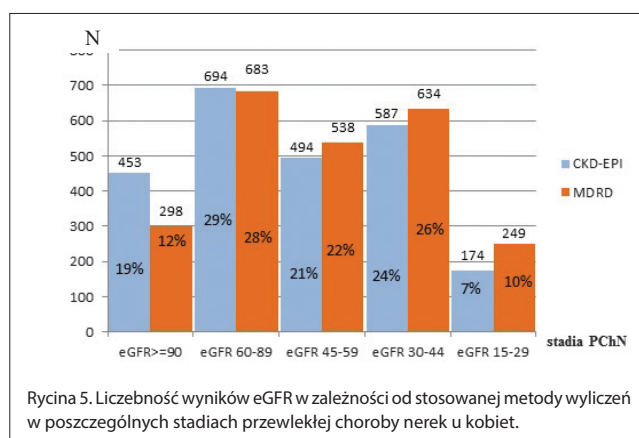
Stężenie kreatyniny mg/dl	Kobiety			Wiek /n	Mężczyźni			n
	średnie eGFR <sub>CKD-EPI</sub>	średnie eGFR <sub>MDRD</sub>	Różnica eGFR ± SD		średnie eGFR <sub>CKD-EPI</sub>	średnie eGFR <sub>MDRD</sub>	Różnica eGFR ± SD	
<b>20-30</b>								
0,91-1,0	83,2	71,4	11,8±0,5	23	109,7	95,8	13,9±0,7	29
1,61-1,7	42,0	37,1	4,9±0,1	7	56,7	50,9	5,8±0,1	22
<b>31-40</b>								
0,91-1,0	77,5	66,7	11,8±0,7	27	101,5	88,8	12,7±0,8	37
1,61-1,7	39,5	35,1	4,4±0,2	13	53,1	47,8	5,3±0,3	21
<b>41-50</b>								
0,91-1,0	72,6	63,7	8,9±0,7	22	95,7	85,2	10,5±0,9	31
1,61-1,7	36,8	33,2	3,6±0,2	19	49,3	45,3	4,0±0,4	20
<b>51-60</b>								
0,91-1,0	66,7	60,6	6,1±0,5	32	88,6	81,6	7,0±1	63
1,61-1,7	34,5	32,3	2,2±0,3	22	45,5	43,2	2,3±0,5	23
<b>61-70</b>								
0,91-1,0	62,2	58,3	3,9±0,7	70	82,6	78,6	4,0±0,9	50
1,61-1,7	32,0	30,9	1,1±0,3	22	42,2	41,7	0,5±0,5	25
<b>71-80</b>								
0,91-1,0	58,5	57,2	1,3±0,7	58	78,0	77,0	1,0±0,76	33
1,61-1,7	29,9	30,2	-0,3±0,3	22	39,9	40,8	-0,9±0,48	22



Rycina 3 Liczebność wyników eGFR  $\leq 60$  ml/min/1,73m<sup>2</sup> w zależności od stosowanej metody wyliczeń.



Rycina 4. Liczebność wyników eGFR w zależności od stosowanej metody wyliczeń. poszczególnych stadiach przewlekłej choroby nerek u mężczyzn.



Rycina 5. Liczebność wyników eGFR w zależności od stosowanej metody wyliczeń w poszczególnych stadiach przewlekłej choroby nerek u kobiet.

CKD-EPI okazały się być wyższe niż MDRD (ryc. 3). Zarówno u kobiet jak i u mężczyzn procentowy udział wyników w stadium G2 (60-89 ml/min/1,73m<sup>2</sup>) i G3a (45-59 ml/min/1,73m<sup>2</sup>) jest porównywalny, różnice w obu przypadkach wynoszą tylko 1%. W obu grupach (kobiety i mężczyźni) istotnie większe są różnice w stadium G1 ( $\geq 90$  ml/min/1,73m<sup>2</sup>) z przewagą wyników według CKD – EPI. U kobiet różnice te wynoszą 7%, a u mężczyzn 5%. Natomiast większą liczebność wyników według MDRD obserwowano u mężczyzn w stadium G3b (30-44 ml/min/1,73m<sup>2</sup>) i u kobiet w stadium G4 (15-29 ml/min/1,73m<sup>2</sup>) (ryc.4 i 5).

We wszystkich grupach stwierdzano istotnie statystyczną różnicę pomiędzy średnimi wartościami eGFR.

## Dyskusja

Obniżanie przesączania kłębuszkowego wraz z wiekiem jest wypadkową z jednej strony obniżenia funkcji nerek, a z drugiej

zmniejszeniem masy mięśniowej, co również rzutuje na zmiany stężenia kreatyniny. Średnia wartość GFR u młodych dorosłych, to około 120 – 130 ml/min/1,73m<sup>2</sup>, przy czym u kobiet jest ona niższa. Od około 20 – 30 roku życia stopniowo się obniża o 1 ml/min/1,73m<sup>2</sup> na rok, co sprawia, że u osób ok. 70 roku życia przeciętna wartość GFR wynosi ok 70 ml/min/1,73m<sup>2</sup> [5]. Podobne wyniki uzyskano w badaniach własnych w odniesieniu do szacowanego eGFR, zarówno przy zastosowaniu wzoru MDRD jak i CKD-EPI. Wyższe wartości były uzyskiwane według wzoru CKD – EPI. Wraz z wiekiem, w zakresie wartości kreatyniny uznanych za prawidłowe jak i podwyższone, nie tylko obserwowano spadek eGFR, ale również zmniejszenie się różnic pomiędzy wartościami obu wzorów. W populacji hiszpańskiej, Canal i wsp. stwierdzili w przypadku pacjentów powyżej 70 roku życia, ok. 90% zgodność wartości w odniesieniu do stadiów G2 – G5 [6]. Podobne wyniki uzyskał Carter i wsp., stwierdzając najmniejsze różnice po 70 roku życia. Wartości eGFR w zależności od metody wyliczenia mogą przyczynić się zmiany kwalifikacji osób do poszczególnych stadiów przewlekłej choroby nerek.

Zgodnie z przyjętymi opiniami, eGFR przy wzorze MDRD zwiększa liczbę rozpoznawanych przypadków PChN. W oparciu o przewznowane badania, przyjmując jako kryterium podziału wartość 60 ml/min/1,73m<sup>2</sup>, stwierdzono większą liczbę osób, które mogłyby być zakwalifikowane do grupy chorych (eGFR  $\leq 60$  ml/min/1,73m<sup>2</sup>) w oparciu o wzór MDRD, różnica ta wynosiła 5% dla mężczyzn i 7% dla kobiet.

Levey i wsp. wykazali średnie eGFR wg wzoru CKD – EPI o 9,5 ml/min/1,73m<sup>2</sup> wyższe aniżeli eGFR wg wzoru MDRD, co prowadzi do mniejszej o 1,6% rozpoznawalności PChN (CKD – EPI 11,5% a MDRD 13,1%) [7]. W populacji amerykańskiej, Schold i Navaneethan, wykazali zmniejszenie liczby rozpoznań PChN przy użyciu wzoru CKD – EPI, co jednak ulega zmianie w wyższych grupach wiekowych [8]. Canal i wsp. dokonali reklasyfikacji badanych dla łagodniejszych stadiów PChN, używając równania CKD – EPI. 9,8% przypadków zostało przesuniętych ze stadium G3b do G3a, 17% z G3a do G2 a 15,7% ze stadium G2 do G1 [6].

Prezentowane badania miały na celu jednorazowe porównanie wartości eGFR w poszczególnych jego zakresach, przypisywanych stadium przewlekłej choroby nerek. Nie jest to jednoznaczne z rzeczywistym ustaleniem rozpoznania, dla którego są niezbędne inne dane. Największe różnice obserwowano w stadium G1, z prawidłowym przesączaniem, w którym liczba wyników CKD – EPI, była większa aniżeli MDRD, zarówno u mężczyzn (143 osoby – 5%) jak i u kobiet (164 osoby – 7%). Różnice w odwrotnym kierunku obserwowano natomiast w stadium G4, ze znacznym upośledzeniem przesączania. W stadium G2 i G3a, a więc w „krytycznych zakresach wartości” pomiędzy 45 i 89 ml/min/1,73m<sup>2</sup> liczba zakwalifikowanych przy użyciu wzoru MDRD i CKD-EPI jest w pełni porównywalna, zarówno u kobiet, jak i u mężczyzn. Równoznaczność wyników pokazuje, że stosowanie tych wzorów w tych stadiach nie wpłynie w sposób istotny na zmianę zaszeregowania pacjentów i sposobu postępowania z nimi.

Celem wprowadzenia wzoru CKD – EPI było zwiększenie dokładności dla eGFR, wyższego niż 60 ml/min/1,73m<sup>2</sup>, a podstawą oceny wartości diagnostycznej obu wzorów było porównanie wartości

eGFR z wartościami GFR mierzonymi bezpośrednio. Miało to zapobiec przeszacowaniu rozpowszechnienia liczby chorych na PChN i zmniejszyć konsekwencje, związane z koniecznością dalszej diagnostyki i/lub podjęciem postępowania terapeutycznego. Geneza wzoru MDRD oparta została na populacji osób z nieprawidłową funkcją nerek, co sugerowało mniejszą wartość u osób z prawidłową/graniczną czynnością tego narządu, u których wzór CKD – EPI okazuje się być bardziej dokładny [7, 9]. Levey i współpracownicy wykazali, że wzór CKD – EPI odznacza się porównywalną zgodnością co wzór MDRD w grupie pacjentów z eGFR < 60 ml/min/1,73m<sup>2</sup>. W sytuacji gdy eGFR jest > 60 ml/min/1,73m<sup>2</sup> użycie CKD – EPI wiąże się z mniejszym błędem systematycznym (*bias* – średnia z różnicy pomiędzy eGFR oszacowanym i GFR zmierzonym), zmniejszając ryzyko błędu. [1]. Zastosowanie wzoru CKD – EPI w badaniu, Mitchella i wsp., potwierdza redukcję częstości rozpoznania PChN w stadiach od G3 do G5 z 9,2 % do 7,6 % [10].

Murata i wsp., porównując wyniki eGFR CKD – EPI w odniesieniu do referencyjnej metody bezpośredniej wykazali, że stosowanie równania powoduje mniejszy błąd systematyczny u osób zdrowych. U osób z przewlekłą chorobą nerek, u osób narażonych na jej rozwinięcie, po przeszczepieniu nerki, wzór ten natomiast przeszacowuje wartości eGFR [11]. Analizowane dane z dwunastu dużych badań (ponad 12 tys. badanych) dowodzą, że stosowanie wzoru CKD – EPI wiąże się z mniejszym błędem w badaniach populacyjnych. Autorzy wnioskujeją jednak, że żaden z powyższych wzorów nie jest idealny dla wszystkich ras i zakresów wartości przeszacowania kłębuszkowego. W komentarzu wspominają także, że korzyści płynące z wprowadzenia nowego wzoru CKD – EPI nie są na tyle decydujące, by dokonywać zmiany sposobu szacowania, rezygnując tym samym z użycia wzoru MDRD [9]. Żaden z rekomendowanych wzorów nie jest wolny od ograniczeń i oczywistym najlepszym rozwiązaniem jest pomiar bezpośredni [1, 2]. Ograniczenia obu wzorów dotyczą stanów niezwiązanych z czynnością nerek tylko z niskim stężeniem kreatyniny (po amputacjach lub z dysfunkcją mięśni), lub przypadków z bardzo szybko zmieniającą się filtracją przy znacznie późniejszym wzroście stężenia kreatyniny, co ma miejsce w ostrych uszkodzeniach nerek.

Największe znaczenie wydaje się mieć zgodność wzoru CKD – EPI z wartościami przeszacowania w zakresie eGFR 60-89 ml/min/1,73m<sup>2</sup>. Przyjmując jako kryterium choroby nerek wartość graniczną 60 ml/min/1,73m<sup>2</sup>, stosując wzór MDRD nie można uzyskać informacji, czy jest to 61 czy może 85, co nie wpłynie na zmianę zaszeregowania pacjentów i podjęcie leczenia, ale daje możliwość wdrożenia działań profilaktycznych oraz dokładniejszego monitorowania pacjentów we wczesnych stadiach PChN. Przy wysokich wartościach eGFR – stadium G1 przeszacowanie czy niedoszacowanie nie stanowi problemu klinicznego, natomiast przy istotnym obniżeniu funkcji nerek G3b-G4 szacowane przeszacowanie nie jest zasadniczym kryterium monitorującym zmiany.

Prezentowane badania, oparte na wynikach pacjentów szpitalnych, można porównać do badań populacyjnych, ze względu na to, że przy zastosowanym kryterium stężeń kreatyniny eliminują one krańcowe stadia niewydolności nerek. W oparciu o ich wyniki można było stwierdzić, że wartości przeszacowania kłębuszkowego

wyliczone za pomocą dwóch wzorów pomimo korelacji, wykazują różnice w zakresie uwzględnionego stężenia kreatyniny (0,5 – 2,0 mg/dl), które ulegają zmniejszeniu wraz z malejącymi wartościami eGFR i nie wpływają zasadniczo na klasyfikacje pacjentów do stadium G2 i G3a. Wykorzystanie wzoru CKD-EPI, dostarcza zaś dodatkowych informacji.

### Piśmiennictwo

1. Zdrojewski Ł, Rutkowski B, MDRD czy CKD-EPI – rewolucja czy ewolucja? Forum Nefrol. 2014; 7: 38 – 44.
2. KDIGO 2012 Clinical practice guideline for the evaluation and management of chronic kidney disease. Kidney Inter. 2013; 3(Suppl): 5 – 14, 38-47.
3. Clinical guideline: Chronic kidney disease in adults: Assessment and management. <https://www.nice.org.uk/guidance/cg182>
4. Kidney Disease Improving Global Outcome CKD-MBD 2017
5. National Kidney Foundation. K/DOQI clinical practice guidelines for chronic kidney disease: evaluation, classification and stratification. 2002
6. Canal C, Pellicer R, Facundo C. Tables for estimating the glomerular filtration rate using the new CKD – EPI equation from serum creatinine concentration. Nefrologia. 2014; 34(2): 223 – 229.
7. Levey AS, Stevens LA, Schmid CH, et al. A new equation to estimate glomerular filtration rate. Ann Intern Med. 2009; 150: 604 – 612.
8. Schold JD, Navaneethan SD, Jolly SE, et al. Implications of the CKD – EPI GFR estimation equation in clinical practice. Clin J Am Soc Nephrol. 2011; 6: 497 – 504.
9. Lesley AI, Levey AS. Estimating GFR using the chronic kidney disease epidemiology collaboration (CKD – EPI) 2009 creatinine equation: the time for changes is now. Nephrol Dial Transpl. 2013; 28: 1390 – 1396.
10. Mitchell T, Hadlow N, Chakera A. Impact of routine reporting of estimated glomerular filtration rate using the CKD – EPI formula in a community population: A cross – sectional cohort study. Nephrology. 2014; 19: 581 – 586.
11. Murata K, Baumann NA, Saenger AK, et al. Relative Performance of the MDRD and CKD-EPI equations for estimating glomerular filtration rate among patients with varied clinical presentations. Clin J Am Soc Nephrol. 2011; 6: 1963 – 1972.

### Autor do korespondencji:

mgr Urszula Błazucka  
Zakład Diagnostyki Laboratoryjnej  
Wydział Nauki o Zdrowiu  
Warszawski Uniwersytet Medyczny  
02-097 Warszawa, ul. Banacha 1a  
tel. +48 22 5992405, 693943584  
e-mail: urszulka35@op.pl

Otrzymano: 29.08.2018

Akceptacja do druku: 29.03.2019

Nie zgłoszono sprzeczności interesów

