

Antoni SYDOR<sup>1</sup>  
 Agnieszka SANDHEIM<sup>1</sup>  
 Jacek NOWAK<sup>1</sup>  
 Józef ROSA<sup>1</sup>  
 Teresa MADEJ<sup>2</sup>  
 Norbert JANUSZEK<sup>3</sup>

## Ocena funkcji wydalniczej nerek w oparciu o eGFR u pacjentów zgłaszających się do Szpitala Wojewódzkiego im. św. Łukasza w Tarnowie w latach 2007-2010

Evaluation of the renal excretory function using estimated GFR in patients coming to Voivodship St. Lucas Hospital in Tarnow in the years 2007-2010

<sup>1</sup>Oddział Chorób Wewnętrznych i Nefrologii z Ośrodkiem Dializ, Szpital Wojewódzki im. św. Łukasza w Tarnowie  
 Kierownik:  
 Dr n. med. *Antoni Sydor*

<sup>2</sup>Centralne Laboratorium, Szpital Wojewódzki im. św. Łukasza w Tarnowie  
 Kierownik:  
 Mgr *Teresa Madej*

<sup>3</sup>Szpitalny Oddział Ratunkowy (SOR) Szpital Wojewódzki im. św. Łukasza w Tarnowie  
 Kierownik:  
 Lek. med. *Norbert Januszek*

**Dodatkowe słowa kluczowe:**  
 przewlekła choroba nerek  
 szacowane GFR (eGFR)

**Additional key words:**  
 chronic kidney disease  
 estimated GFR (eGFR)

Adres do korespondencji:  
 Dr n. med. Antoni Sydor  
 Oddział Chorób Wewnętrznych i Nefrologii z Ośrodkiem Dializ Szpitala Wojewódzkiego im. św. Łukasza w Tarnowie  
 ul. Lwowska 178a  
 tel. 14-631-55-50,  
 faks: 14-631-51-01  
 e-mail [asydor@mp.pl](mailto:asydor@mp.pl)

**Wstęp.** Badania dotyczące częstości występowania przewlekłej choroby nerek są w ostatnich latach przedmiotem coraz większego zainteresowania. Wiąże się to z obserwowanym wzrostem wykrywalności i zachorowalności na przewlekłą chorobę nerek.

**Cel.** Celem pracy była analiza wyników filtracji kłębuszkowej u pacjentów, którzy z różnych powodów zgłaszali się do Szpitalnego Oddziału Ratunkowego (SOR) Szpitala Wojewódzkiego im. św. Łukasza w Tarnowie.

**Materiał i metody.** Analizie poddano pacjentów zgłaszających się do SOR w okresie od 30 marca 2007 do 31 grudnia 2010 roku. W omawianym okresie do SOR zgłosiło się 121 116 pacjentów (52 660 K i 68 456 M). Oznaczenia stężenia kreatyniny wykonywano metodą kinetyczną Jaffe z alkalicznym pikrynianem. Filtrację kłębuszkową (eGFR) obliczano automatycznie ze skróconego wzoru MDRD. eGFR obliczono u 26 176 osób w wieku 18-104 lat (śr. 59 lat), co stanowiło 21,6 % wszystkich zgłaszających się do szpitala. Z powodu braku danych i błędów do ostatecznej analizy zakwalifikowano 23 845 pacjentów w tym 12 472 kobiet (52,3%) i 11 373 mężczyzn (47,4%). Ocenianą grupę pacjentów podzielono wg płci oraz na trzy grupy wiekowe: 18-34 lat, 35-64 lat oraz >65 lat. Dla oceny stopnia uszkodzenia nerek w badanej populacji wykorzystano podział na stadia przewlekłej choroby nerek wg NKF KDOQI.

**Wyniki.** Pacjenci w stadium 3 - 5 przewlekłej choroby nerek stanowili 25,2 % badanych. Wśród badanych, osoby powyżej 65 roku życia stanowiły 45,9%. W tej grupie było także najwięcej pacjentów z wartościami eGFR poniżej 60 ml/min (w stadium 3, 4 i 5 odpowiednio 79,6%, 83,2% i 60,3%), z przewagą u kobiet. Pacjenci, u których oznaczono stężenie kreatyniny i oszacowano eGFR znacznie częściej byli hospitalizowani w porównaniu do osób, u których nie określono tych

**Background.** Studies concerning chronic kidney disease frequency are becoming of more and more interest. This is connected with an increased morbidity and diagnosis of chronic kidney disease. The aim of this study was an analysis of glomerular filtration rate results in patients coming to Emergency Department (ED) of Voivodship St. Lucas Hospital in Tarnow for various medical reasons.

**Material and methods:** We analyzed patients admitted to ED between 30th March 2007 and 31st December 2010. In that period 121116 patients were seen in ER (52660 females and 68456 males). A creatinine level test was performed using the kinetic Jaffe method with alkaline picrate. Glomerular filtration rate (eGFR) was automatically calculated using the abbreviated MDRD formula. eGFR was evaluated in 26176 persons aged 18-104 years (average 59 years) which constituted 21.6% of all people coming to the hospital. Due to lack of some data and some mistakes the final analysis was performed on 23845 patients (12472 females (52.3%) and 11373 males (47.4%)). The whole study population was divided according to sex and age range; 18-34 years, 35-64 years and above 65 years. Stratification of kidney failure was done using the classification of stages of chronic kidney disease according to NKF KDOQI.

**Results:** Patients with chronic kidney disease stages 3 to 5 comprised 25.2% of the study population. Patients above 65 years constituted 45.9%. That group had also the greatest number of patients with eGFR below 60 ml/min (stages 3,4 and 5 respectively 79.6%, 83.2% and 60.3%), mostly females. Patients who had a creatinine test performed and eGFR evaluated were more frequently hospitalized than patients without creatinine and eGFR checking.

**Conclusions:** Among patients admitted to ED 21.6% had eGFR evalu-

parametrów.

**Wnioski.** Spośród przyjętych na SOR pacjentów 21,6% miało ocenioną filtrację kłębuszkową (eGFR), co pozwoliło na kwalifikację tych chorych do odpowiedniego stadium przewlekłej choroby nerek. W tej grupie chorych 25,2% badanych miało niewydolność nerek. Większość chorych z niewydolnością nerek stanowili pacjenci powyżej 65 roku życia z wyraźną przewagą kobiet. Osoby, u których oznaczano eGFR znacznie częściej były kwalifikowane do hospitalizacji. Badanie eGFR w SOR może pomóc w wykrywaniu przewlekłej choroby nerek.

### Wstęp

Badania epidemiologiczne dotyczące częstości występowania przewlekłej choroby nerek (PChN) są w ostatnich latach przedmiotem coraz większego zainteresowania [1-6]. Wiąże się to z obserwowanym wzrostem wykrywalności i zachorowalności na PChN na świecie a także w Polsce, jak również z faktem, że PChN w istotny sposób zwiększa ryzyko chorób sercowo-naczyniowych a tym samym pogarsza rokowanie w tej grupie pacjentów. Wczesne wykrycie PChN może mieć decydujące znaczenie dla zahamowania progresji niewydolności nerek u tych chorych poprzez wdrożenie odpowiedniej terapii. Obecnie przewlekła choroba nerek definiowana jest jako uszkodzenie nerek, gdy wskaźnik przesączania kłębuszkowego (GFR) wynosi mniej niż 60 ml/min/1,73 m<sup>2</sup> przez co najmniej 3 miesiące, bez względu na przyczynę. Oznaczenie stężenia kreatyniny, jak wiadomo, nie jest precyzyjnym wskaźnikiem stopnia uszkodzenia nerek. Wzrost stężenia kreatyniny we krwi występuje dopiero przy znacznym uszkodzeniu nefronów i dlatego nie jest ona przydatna w określaniu wczesnych stadiów choroby nerek. Parametrem znacznie bardziej czułym i przydatnym rokowniczo jest ocena przesączania kłębuszkowego (GFR). Wprowadzenie tzw. szacowanego GFR (eGFR) wg metody MDRD w oparciu o oznaczone stężenie kreatyniny w surowicy, z uwzględnieniem płci i wieku a także rasy, oraz podział przewlekłej choroby nerek na 5 stadiów w zależności od przedziałów wartości eGFR umożliwił upowszechnienie tej metody i szacowanie skali problemu przewlekłej choroby nerek [7,8].

### Cel pracy

Celem pracy była ocena funkcji wydalniczej nerek u pacjentów dorosłych zgłaszających się z różnych powodów do Szpitalnego Oddziału Ratunkowego (SOR) naszego szpitala w latach 2007 – 2010 oraz próba oszacowania stopnia niewydolności nerek w tej grupie pacjentów w zależności od płci i wieku.

### Materiał i metody

W okresie od 30 marca 2007 r. do 31 grudnia 2010 r. do Szpitalnego Oddziału Ratunkowego przyjętych zostało 121 116 pacjentów >18 roku życia (52 660 kobiet i 68 456 mężczyzn). Byli to pacjenci, w zdecydowanej większości, skierowani przez lekarzy z różnych jednostek służby zdrowia miasta Tarnowa i powiatu tarnowskiego a także z przyległych powiatów, najczęściej należących do obszaru dawnego woje-

ated which allowed classification of those patients to an appropriate stage of chronic kidney disease. 25.2% patients in that group had renal insufficiency. The majority of patients with renal insufficiency were above 65 years of age and mostly women. People who had eGFR evaluated were more frequently hospitalized. Evaluating eGFR in ED can help in diagnosing chronic kidney disease.

wództwa tarnowskiego (powiaty brzeski, dąbrowski, bocheński). Mieli oni najczęściej określone wstępne rozpoznania a powodem przyjęcia do SOR były tzw. „ostre wskazania” lub objawy wymagające diagnostyki i ustalenia terapii. Część chorych zgłaszała się do SOR bez skierowania z powodu, najczęściej, nagłego pogorszenia stanu zdrowia. Przekrój jednostek chorobowych był więc bardzo zróżnicowany. Badanie stężenia kreatyniny było wykonywane na zlecenie lekarza, najczęściej u pacjentów, u których, z różnych powodów podejrzewano nieprawidłową funkcję nerek.

W dniu 30 marca 2007 roku wprowadzono program pozwalający na obliczanie filtracji kłębuszkowej (eGFR) w oparciu o metodę skróconą wg MDRD i od tego czasu metoda ta jest w naszym szpitalu stosowana rutynowo. Oznaczenia stężenia kreatyniny wykonywano metodą kinetyczną Jaffe z alkalicznym pikrynianem. Próbkę krwi były wysyłane do laboratorium zaraz po pobraniu a oznaczenia wykonywano w ciągu 1 – 1,5 godz. Filtracja kłębuszkowa eGFR była wyliczana automatycznie w oparciu o oznaczone stężenie kreatyniny w surowicy oraz wybrane dane zawarte w numerze PESEL tj. wiek i płeć.

Szacowane GFR wyliczono ze skróconego wzoru MDRD:

$$GFR \text{ w ml/min/1,73m}^2 = 186 \times Scr^{-1.154} \times \text{Wiek}^{0.203} \times A \times B$$

[Scr = stężenie kreatyniny w surowicy,

A = 0,742 dla kobiet, B = 1,210 jeżeli rasa czarna. Jest to wystarczająco adekwatny oraz najczęściej zalecany sposób obliczania GFR.

Spośród 121 116 dorosłych w wieku od 18 – 104 lat, (śr. 59 lat) stężenie kreatyniny i eGFR określono u 26 176 osób co stanowiło 21,61% wszystkich zgłaszających się do szpitala. U pozostałych 97 271 zgłaszających się uznano, że oznaczenie kreatyniny podczas pobytu w SOR nie jest konieczne. Z powodu braków i błędów, dotyczących przede wszystkim numeru PESEL, odrzucono 2 331 pacjentów i do ostatecznej analizy zakwalifikowano 23 845 pacjentów z wyliczonym eGFR: 12 472 kobiet (52,3%) i 11 373 mężczyzn (47,4%). Uwzględniono badanie kreatyniny podczas pierwszego pobytu na SOR.

Ocenianą grupę pacjentów podzielono wg płci i wieku. Wydzielono trzy grupy wiekowe: 18 - 34 lat, 35-64 lata i >65 lat. Dla oceny stopnia zaawansowania uszkodzenia nerek w badanej populacji wykorzystano podział na stadia przewlekłej choroby nerek wg NKFK/DOQI. wprowadzony w 2002 r. [7].

### Wyniki

Wyniki przedstawiono w tabelach.

W tabeli I przedstawiono wartości liczbowe i odsetkowe w poszczególnych stadiach PChN ogółem oraz z podziałem wg płci. Zgodnie z klasyfikacją CKD K/DOQI w stadium 3, 4 i 5 było odpowiednio 21,3 %, 2,8 %

Tabela I

Wartości eGFR w ml/min w badanej populacji ogółem i w zależności od płci. eGFR values in the studied population and according to sex.

Płeć	Stadium 1 eGFR >90		Stadium 2 eGFR 60-89		Stadium 3 eGFR 30-59		Stadium 4 eGFR 15-29		Stadium 5 eGFR <15		ogółem	
	ilość	%	ilość	%	ilość	%	ilość	%	ilość	%	ilość	%
Kobiety	3057	24,5	5543	44,4	3334	26,7	407	3,3	131	1,1	12472	52,3
Mężczyźni	4296	37,8	4949	43,5	1753	15,4	249	2,2	126	1,1	11373	47,7
Ogółem	7353	30,8	10492	44,00	5087	21,3	656	2,8	257	1,1	23845	100,0

Tabela II

Wartości eGFR w ml/min ogółem i w zależności od grupy wiekowej. eGFR values in the studied population according different age group.

Grupa wiekowa	Stadium 1 eGFR >90		Stadium 2 eGFR 60-89		Stadium 3 eGFR 30-59		Stadium 4 eGFR 15-29		Stadium 5 eGFR <15		ogółem	
	ilość	%	ilość	%	ilość	%	ilość	%	ilość	%	ilość	%
lata												
18-34	2460	68,7	1055	10,1	53	1,1	6	0,9	6	2,3	3580	15,0
35-64	3510	37,6	4632	44,1	984	19,3	104	15,9	96	37,4	9326	39,1
≥65	1383	12,6	4805	45,8	4050	79,6	546	83,2	155	60,3	10939	45,9
Ogółem	7353	100,0	10492	100,0	5087	100,0	656	100,0	257	100,0	23845	100,0

i 1,1% pacjentów w tym 26,7%, 3,3% i 1,1% kobiet i 15,4%, 2,2% i 1,1% mężczyzn.

Prawie połowę badanych tj. 45,9% stanowili pacjenci powyżej 65 roku życia. W tej grupie było także najwięcej pacjentów z wartościami eGFR poniżej 60 ml/min, wskazującymi na znaczne upośledzenie funkcji nerek (w stadium 3, 4 i 5 odpowiednio 79,6%, 83,2% i 60,3%) - tabela II.

W grupie kobiet > 65 roku życia eGFR poniżej 60 ml/min/1,73 m<sup>2</sup> stwierdzano częściej niż w mężczyźni, natomiast u mężczyzn znacznie częściej występowało w młodszych grupach wiekowych (Tab. III i IV).

Spośród 23 845 pacjentów, u których oznaczono eGFR, 10 525 (44,1%) zostało przyjętych do szpitala, w tym najwięcej, bo 59,4% osób >65 roku życia (Tab. V i VI). Natomiast spośród 97 271, u których nie oznaczono kreatyniny podczas pobytu w SOR, hospitalizowano 25 613 (26,3%).

Wśród pacjentów z eGFR < 60 ml/min przyjętych do szpitala zdecydowaną większość stanowiły kobiety – w stadium 3, 4 i 5 odpowiednio 62,8%, 61,3% i 53,2% (Tab. V) oraz osoby powyżej 65 roku życia – 82,7%, 83,3% i 62,1% (Tab. VI)

## Omówienie

Przeprowadzona analiza przyjęć do SOR Szpitala Wojewódzkiego im. Św. Łukasza w Tarnowie w latach 2007–2010 wykazała że 21,6%, a więc co piąty pacjent, miał wykonane badanie stężenia kreatyniny w surowicy oraz wyliczoną automatycznie wartość filtracji kłębuszkowej eGFR wg skróconego wzoru MDRD. Wyniki obu parametrów lekarz SOR otrzymywał po ok. 1-1,5 godz. od pobrania próbki krwi. W wielu przypadkach nieprawidłowe wartości tych oznaczeń pozwoliły na wstępne rozpoznanie niewydolności nerek i decydowały o przyjęciu chorego do szpitala lub o skierowaniu pacjenta do poradni nefrologicznej. Ocena funkcji wydalniczej nerek w oparciu o eGFR ma istotne znaczenie dla oceny ryzyka chorób sercowo-naczyniowych, doboru dawek leków oraz oceny ryzyka śmiertelności [9]. Badanie eGFR umożliwia ponadto zakwalifikowanie chorych do odpowiedniego stadium przewlekłej choroby nerek. Badanie funkcji wydalniczej nerek powinno być wykorzystywane przede wszystkim u chorych z nadciśnieniem tętniczym, cukrzycą i otyłością, bowiem te choroby związane są z dużym ryzykiem przewlekłej choroby nerek. Ocena filtracji kłębuszkowej ma także ważne znaczenie dla wcześniejszego kierowania chorych z niewydolnością nerek do dalszej opieki nefrologicznej. Stwarza to większe możliwości właściwego postępowania, którego celem jest hamowanie progresji niewydolności nerek oraz odpowiednie przygotowanie chorych do leczenia nerkozastępczego [6,10]. W dostępnym piśmiennictwie znaleźliśmy jedno opracowanie dotyczące rozpoznawania przewlekłej choroby nerek w Szpitalnym Oddziale Ratunkowym. W badaniu tym, obejmującym 176 chorych, oceniono pozytywnie przydatność procedur stosowanych na SOR do wykrywania przewlekłej choroby nerek [11]. W innym badaniu, w którym uczestniczyło 20 108 pacjentów, u których stężenie kreatyniny i

Tabela III

Wartości eGFR w ml/min u kobiet w zależności od grupy wiekowej.  
eGFR values in the studied women according different age group.

Grupa wiekowa	Stadium 1 eGFR >90		Stadium 2 eGFR 60-89		Stadium 3 eGFR 30-59		Stadium 4 eGFR 15-29		Stadium 5 eGFR <15		ogółem	
	ilość	%	ilość	%	ilość	%	ilość	%	ilość	%	ilość	%
lata												
18-34	1132	37,0	589	10,6	23	0,7	1	0,2	1	0,8	1746	14,0
35-64	1257	41,1	2340	42,2	570	17,1	41	10,1	44	35,6	4252	34,1
65≥	668	21,9	2614	47,2	2741	82,2	365	89,7	86	65,6	6474	51,9
Ogółem	3057	100,0	5543	100,0	3334	100,0	407	100,0	131	100,0	12472	100,0

Tabela IV

Wartości eGFR w ml/min u mężczyzn w zależności od grupy wiekowej.  
eGFR values in the studied men according different age group.

Grupa wiekowa	Stadium 1 eGFR >90		Stadium 2 eGFR 60-89		Stadium 3 eGFR 30-59		Stadium 4 eGFR 15-29		Stadium 5 eGFR <15		ogółem	
	ilość	%	ilość	%	ilość	%	ilość	%	ilość	%	ilość	%
lata												
18-34	1328	31,0	466	9,4	30	1,7	5	2,0	5	4,0	1834	16,1
35-64	2253	52,4	2292	46,3	414	23,6	63	25,3	52	41,3	5074	44,6
65≥	715	16,6	2191	44,3	1309	74,7	181	72,7	69	54,8	4465	39,3
Ogółem	4296	100,0	4949	100,0	1753	100,0	249	100,0	126	100,0	11373	100,0

Tabela V

Wartości eGFR w zależności od stopnia zaawansowania choroby nerek i płci u pacjentów przyjętych do oddziałów szpitala.  
eGFR values in patients admitted to the hospitals wards according sex.

Płeć	Stadium 1 eGFR >90		Stadium 2 eGFR 60-89		Stadium 3 eGFR 30-59		Stadium 4 eGFR 15-29		Stadium 5 eGFR <15		ogółem	
	ilość	%	ilość	%	ilość	%	ilość	%	ilość	%	ilość	%
Kobiety	913	36,5	2101	48,5	1844	62,8	324	61,3	119	53,2	5301	50,4
Mężczyźni	1589	63,5	2233	51,5	1092	37,2	205	38,7	105	46,8	5224	49,6
Ogółem	2502	100,0	4334	100,0	2936	100,0	529	100,0	224	100,0	10525	100,0

Tabela VI

Wartości eGFR w zależności od stopnia zaawansowania choroby nerek i wieku u pacjentów przyjętych do oddziałów szpitala.  
eGFR values in patients admitted to the hospitals wards according different stages of CKD.

Grupa wiekowa	Stadium 1 eGFR >90		Stadium 2 eGFR 60-89		Stadium 3 eGFR 30-59		Stadium 4 eGFR 15-29		Stadium 5 eGFR <15		ogółem	
	ilość	%	ilość	%	ilość	%	ilość	%	ilość	%	ilość	%
lata												
18-34	521	20,8	245	5,6	32	1,1	6	1,1	5	2,2	809	7,7
35-64	1231	49,2	1600	36,9	475	16,2	82	15,5	80	35,7	3468	32,9
≥65	750	29,9	2489	57,4	2429	82,7	441	83,3	139	62,1	6248	59,4
Ogółem	2502	100,0	4334	100,0	2936	100,0	529	100,0	224	100,0	10525	100,0

eGFR oceniano w kilku laboratoriach, zwrócono uwagę na znaczenie standaryzacji oznaczeń kreatyniny, co miało wpływ na wartości eGFR [12]. Prowadziło to do dość znacznych różnic w klasyfikacji chorych do poszczególnych stadiów przewlekłej choroby nerek. W oparciu o to badanie, zgodnie z klasyfikacją KDOQI przewlekłej choroby nerek stwierdzono, że w stadium 3, 4 i 5 było odpowiednio 20,2%, 1,6% i 0,8% kobiet i 13,3%, 1,6% i 0,6% mężczyzn. Wyniki naszego badania potwierdziły te proporcje, jednak były one wyższe, co można wytłumaczyć faktem wykonania tych badań u pacjentów z bardziej zaawansowanymi schorzeniami, będących praktycznie już w szpitalu. Potwierdza to także fakt, że

w znacznie większym odsetku chorzy ci wymagali hospitalizacji (44,1%). Bardzo wysoki odsetek pacjentów >65 roku życia z eGFR poniżej 60 ml/min przyjętych do SOR a także do szpitala wskazuje, że ta grupa powinna być przedmiotem szczególnej troski w opiece ambulatoryjnej. W badaniu PolSenior stwierdzono, że w populacji osób w starszym wieku przewlekłą niewydolność nerek ma 29,4%, z tego tylko 3,2% miało świadomość istnienia choroby [13]. W naszej analizie badanie stężenia kreatyniny było wykonywane w jednym laboratorium i przy użyciu tej samej metody. Uważamy, że badanie stężenia kreatyniny i oszacowanie eGFR u pacjentów zgłaszających się szpitalnych oddziałów ratunkowych może

przyczynić się do zwiększenia wykrywalności przewlekłej choroby nerek, szczególnie u chorych ze współistniejącymi, innymi czynnikami ryzyka.

#### Wnioski

1. Spośród przyjętych na SOR pacjentów 21,6% miało ocenioną filtrację kłębuszkową (eGFR), co pozwoliło na kwalifikację tych chorych do odpowiedniego stadium przewlekłej choroby nerek.

2. W badanej grupie 25,2% miało eGFR poniżej 60 ml/min, częściej u kobiet niż u mężczyzn, co pozwoliło na rozpoznanie niewydolności nerek.

3. Większość chorych z niewydolnością nerek stanowili pacjenci powyżej 65 roku życia z wyraźną przewagą kobiet.

4. Osoby, u których oznaczano eGFR znacznie częściej były kwalifikowane do hospitalizacji.

5. Wprowadzenie tej metody pozwoliło na ocenę częstości występowania i zaawansowania niewydolności nerek w badanej populacji.

6. Badanie eGFR w SOR może pomóc w wykrywaniu przewlekłej choroby nerek.

#### Piśmiennictwo

- Król E, Rutkowski B, Czekalski S, Sułowicz W, Więcek A. i wsp:** Wczesne wykrywanie chorób nerek: wstępne wyniki programu pilotażowego PolNef. *Przegl Lek.* 2005; 62: 690-693.
- Rutkowski B, Król E:** Epidemiology of chronic kidney disease in Central and Eastern Europe. *Blood Purif.* 2008; 26: 381-385.
- Rutkowski B, Król E:** Częstość występowania przewlekłej choroby nerek wśród uczestników badania przesiewowego „Uwaga nerki” obejmującego mieszkańców Krakowa i Warszawy. *Nefrol Dial Pol.* 2009; 13: 198-202.
- Levey AS, Atkins R, Coresh J, Cohen EP, Collins AJ. et al:** Chronic kidney disease as a global public health problem: approaches and initiatives—a position statement from Kidney Disease Improving Global Outcomes. *Kidney Int.* 2007; 72: 247-259.
- Coresh J, Selvin E, Stevens LA, Manzi J, Kusek JW. et al:** Prevalence of chronic kidney disease in the United States. *JAMA* 2007; 298: 2038-2047.
- Shankar A, Lee K, Klein B, Muntner P, Brazy P. et al:** Estimating glomerular filtration rate in a population-based study. *Vascular Health and Risk Management.* 2010; 6: 619-627.
- NKF K/DOQI clinical practice guidelines for chronic kidney disease: evaluation, classification, and stratification.** *Am J Kidney Dis.* 2002; 39 (Suppl. 1): S1-S266.
- Levey AS, Eckhardt KU, Tsukamoto Y, Levin A, Coresh J. et al:** Definition and classification of chronic kidney disease: a position statement from Kidney Disease; improving Global Outcomes (KDIGO). *Kidney Int.* 2005; 67: 2089-2100.
- Parsh J, Seth M, Aronow H, Dixon S, Heung M. et al:** Choice of estimated glomerular filtration rate equation impacts drug-dosing recommendations and risk stratification in patients with chronic kidney disease undergoing percutaneous interventions. *J. Am. Coll Cardiol.* 2015; 65: 2714-2723.
- Levey AS, Inker LA, Coresh J:** GFR estimation: from physiology to public health. *Am J Kidney Dis.* 2014; 63: 820-834.
- Rohun K, Kuliś M, Pawłowska A, Kierzkowska I, Kwella N. et al:** Identifying chronic kidney disease in an emergency department: a chance for an early diagnosis. *Pol. Arch. Med. Wewn.* 2011; 121: 23-28.
- Van Biesen W, Vanholder R, Veys N, Verbeke F, Delanghe J. et al:** The importance of standardization of creatinine in the implementation of guidelines and recommendations for CKD: implications for CKD management programmes. *Nephrol Dial Transplant.* 2006; 21: 77-83.
- Chudek J, Wieczorkowska-Tobis K, Zejda J, Broczek K, Skalska A. et al:** The prevalence of chronic kidney disease and its relation to socioeconomic conditions in the elderly Polish population: result from the national population-based study PolSenior. *Nephrol. Dial Transplant.* 2014; 29: 1073-1082.