

## Wartość wskaźników BMI i WHR w ocenie nadwagi u osób starszych z niewydolnością nerek i współistniejącymi chorobami układu sercowo-naczyniowego

### *The of value of BMI and WHR indicators in evaluating of senile age persons with chronic kidney disease and coexisting cardiovascular disease*

Janusz Jerzemowski<sup>1</sup>, Ewelina Puchalska-Reglińska<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Katedra Nauk o Zdrowiu Akademii Pomorskiej w Słupsku

<sup>2</sup> Stacja Dializ 7 Szpitala Marynarki Wojennej w Gdańsku Oliwie

### Streszczenie

**Wstęp.** Obserwowany w XXI wieku wzrost liczby osób z nadwagą i otyłością przyczynił się do wzrostu chorobowości nie tylko ze strony układu krążenia, cukrzycy, ale także chorób nerek. Celem pracy była ocena masy ciała w aspekcie nadwagi i otyłości w oparciu o wskaźniki BMI i WHR u chorych z niewydolnością nerek w różnym jej stadium ze współistniejącymi chorobami układu krążenia. **Material i metody.** Badaniem objęto trzy 30-osobowe grupy osób z przewlekłą niewydolnością nerek. Do grupy pierwszej i drugiej zaliczono chorych z przewlekłą niewydolnością nerek wymagającą dializoterapii, Kryterium przynależności do grup stanowił 65 rok życia. Trzecią grupę, również 30-osobową, stanowili chorzy po 65 roku niewymagający leczenia nerko-zastępczego (wartości kreatyniny 1,4-1,8 mg/dl), również z towarzyszącymi chorobami układu sercowo-naczyniowego. **Wyniki badań.** Otyłość i nadwagę oceniano metodami BMI i WHR. Podwyższone wartości BMI stwierdzono w grupie pierwszej u 73,31%, w drugiej u 66,75% a w grupie trzeciej u 63,32%. Różnice między grupami były statystycznie nieistotne (NS). W ocenie otyłości i nadwagi przy użyciu wskaźnika WHR obejmowały mniejszy odsetek chorych i przedstawiały się następująco: w grupie pierwszej otyłość brzuszna stwierdzono w 46,66%, w grupie drugiej w 36,6%, a w grupie trzeciej w 50%. Podobnie jak w przypadku BMI, różnice między grupami były statystycznie nieistotne (NS). Wykonane badania potwierdzają wysoką częstość występowania nadwagi i otyłości u chorych z niewydolnością nerek, niezależnie od stopnia niewydolności nerek i współistniejących zaburzeń ze strony układu sercowo-naczyniowego. *Geriatrics 2014; 8: 29-34.*

*Słowa kluczowe:* waga, otyłość, niewydolność nerek, choroby układu sercowo-naczyniowego

### Abstract

**Background.** Observed in the XXI century the increase of the overweight and obese number contributed to an increase in the prevalence of cardiovascular disease, diabetes, and also kidney diseases. The aim of the study was to assess the body weight in terms of overweight and obesity based on BMI and WHR indicators in patients with renal insufficiency at a renal failure different stage and concomitant cardiovascular disease. **Material and methods.** The study involved three groups consisting of 30 patients with chronic renal failure. The first and second group consisted of patients with chronic renal failure requiring dialysis, the group consisted of contributors under or over 65 years old. The third group amounted of 30 personal patients more than 65 years not requiring renal replacement therapy (serum creatinine 1.4-1.8 mg/dl) also accompanied by the diseases of the cardiovascular system. **Results.** Obesity and overweight were evaluated by using the BMI and WHR methods. The increased BMI values were found in the first group 73.31%, 66.75% in the second and the third group - 63.32%. Differences between groups were not statistically significant (NS). In the assessment of obesity and overweight using WHR values were as follows: as for as the first group was diagnosed with abdominal obesity in 46.66%, the second group 36.6% and in the third group at 50%. Similarly, in the case of BMI differences between groups were not statistically significant (NS). The examinations confirmed a

higher incidence of overweight and obesity in patients with renal failure irrespective of the renal failure degree and disturbance by coexisting cardiovascular, and indicate no statistically significant difference between the groups in the range of parameters studied. *Geriatrics 2014; 8:29-34.*

*Keywords: overweight, obesity, renal insufficiency, cardiovascular system diseases*

## Wstęp

Wzrost zachorowań na choroby nerek i układu krążenia obserwowany na początku XXI wieku wiąże się z podeszłym wiekiem społeczeństw, a także wzrostem liczby zachorowań na cukrzycę i nadciśnienie tętnicze. Ostatnio zwraca się uwagę na pewne uwarunkowania środowiskowe, które wiążą te choroby z takimi czynnikami jak: zaburzenia w odżywianiu, nadwaga, czy otyłość. Proces starzenia się organizmu prowadzi do zmian strukturalnych i czynnościowych w konsekwencji, których wraz z wiekiem zmniejsza się nerkowy przepływ krwi, a wzrasta frakcja filtracyjna i opór naczyniowy; stąd też istnieją trudności w odróżnieniu zmian patologicznych od zmian związanych z wiekiem [1-4].

Nadwaga i otyłość są czynnikami ryzyka nie tylko chorób układu krążenia, ale również w wieku starszym mogą predysponować do rozwoju chorób nerek. Przyjmuje się obecnie, że otyłość jest jednym z czynników ryzyka zwiększonej chorobowości i śmiertelności, niezależnie od nadciśnienia tętniczego i cukrzycy. Zdaniem wielu autorów czynniki te mogą prowadzić do upośledzenia funkcji nerek, a w konsekwencji do krańcowej ich niewydolności. Ryzyko chorób sercowo-naczyniowych i zgonu wzrasta 2-3-krotnie już w 2 stadium niewydolności nerek i zwiększa się wraz z upośledzeniem ich funkcji [5-10].

Niewydolność nerek z kolei jest samodzielnym czynnikiem ryzyka, nasilającym procesy prowadzące do uszkodzenia układu krążenia, a tym samym wtórnie przyczyniającym się do pogłębienia uszkodzenia nerek. To dwukierunkowe oddziaływanie może być przyczyną powstania zespołu sercowo-nerkowego i obejmuje chorobę nerek wtórną do niewydolności serca [3,4]. Dlatego też przyjmuje się, że upośledzona funkcja nerek jest czynnikiem źle rokującym w niewydolności krążenia, a szczególnie niewydolności serca. U chorych rozpoczynających leczenie nerkozastępcze metodą hemodializy w 80% przypadków stwierdza się zmiany w układzie krążenia, na czoło których wysu-

wają się choroba niedokrwienność serca i niewydolność krążenia [9-10].

U chorych dializowanych ryzyko chorób sercowo-naczyniowych i zgonu, w zależności od wieku chorych, wzrasta 10-100-krotnie [1]. Według danych literaturowych nadwaga i otyłość są niezależnymi czynnikami ryzyka chorób układu sercowo-naczyniowego u chorych w wieku podeszłym [7-10]. Towarzysząca tym stanom hiperlipidemia jest jednym z głównych czynników zwiększających ryzyko incydentów sercowo-naczyniowych i ryzyko postępu uszkodzenia nerek

## Cel pracy

Celem pracy była ocena masy ciała w oparciu o wskaźniki BMI i WHR w 3 grupach chorych wybranych losowo w różnym wieku i różnym stopniu niewydolności nerek

## Materiał i metoda

Badany materiał obejmował 90 chorych wybranych losowo z grupy pacjentów leczonych w dwóch poradniach nefrologicznych i Oddziale Dializ z powodu niewydolności nerek w różnych okresach zaawansowania choroby. W zależności od wieku i stopnia niewydolności nerek, pacjentów podzielono na trzy równe liczbowo grupy.

1. Grupa – 30 osób w wieku powyżej 65 roku życia, 76,9 (9 kobiet, 21 mężczyzn).
2. Grupa – 30 osób w wieku poniżej 65 roku życia, średnia 56,25 (12 kobiet, 18 mężczyzn).
3. Grupa – 30 osób z przewlekłą niewydolnością nerek (stadium 1-4), średnia wieku 74,3.

Dwie pierwsze grupy to chorzy w 5 stadium niewydolności nerek, zakwalifikowani do leczenia nerkozastępczego.

Grupy osób z niewydolnością krążenia bez patologii ze strony nerek z badanego materiału nie udało się utworzyć. W tych grupach wiekowych nie znaleziono chorych z objawami niewydolności serca, u których nie

byłoby objawów niewydolności nerek.

Częstość występowania chorób sercowo-naczyniowych w poszczególnych grupach przedstawiono w tabeli I.

Objawy kliniczne choroby wieńcowej we wszystkich trzech grupach występowały najczęściej. W grupie pierwszej stwierdzono je w 60%. W połowie były to postaci ostre (ostre incydenty wieńcowe i zawał mięśnia sercowego), a drugą połowę stanowiła choroba wieńcowa o przebiegu przewlekłym.

Częstość występowania choroby wieńcowej w grupie drugiej i trzeciej była niższa, ale rozkład występowania poszczególnych postaci był podobny jak w grupie pierwszej.

Drugim zespołem objawów ze strony układu sercowo-naczyniowego powiązanych z niewydol-

nością nerek była niewydolność serca, którą obserwowano u 40% dializowanych w grupie pierwszej i 30% w drugiej, a których - zgodnie z klasyfikacją American College of Cardiology - zaliczono do klasy C i D. Zaburzenia rytmu serca przebiegały pod postacią niemiaryowości wolnych lub szybkich. Te ostatnie obserwowano znacznie częściej u chorych dializowanych, najczęściej było to migotanie przedsionków. W grupie osób dializowanych występowało w 10%, w pozostałych grupach poniżej 10%. Choroby naczyniowe kończyn dolnych w badanych grupach to przewlekłe niedokrwienie nieprzekraczające 10%. W badanych grupach przebiec udaru mózgowego, głównie niedokrwiennego, podawało 25% chorych dializowanych po 65 roku życia i w tej samej grupie wiekowej 5% niedializowanych (tabela I).

Tabela I. Częstość występowanie chorób sercowo- naczyniowych w badanych grupach chorych..

Table I. The frequency of cardio-vascular diseases occurrence in the examined

| Badana grupa                      | Choroby układu sercowo-naczyniowego w % |                       |                        |                                    |            |
|-----------------------------------|---|-----------------------|------------------------|------------------------------------|------------|
|                                   | Choroba wieńcowa                        | Niewydolność krążenia | Zaburzenia rytmu serca | Choroby naczyniowe kończyn dolnych | Udar mózgu |
| Powyżej 65 r.ż.                   | 60                                      | 40                    | 15                     | 15                                 | 25         |
| Poniżej 65 r.ż.                   | 45                                      | 30                    | 16,6                   | 10                                 | 7,5        |
| Powyżej 65 r.ż.<br>Niedializowani | 30                                      | 28                    | 9                      | 7                                  | 5          |

Masę ciała oznaczono w oparciu o wskaźniki BMI (kg/m<sup>2</sup>) i WHR

Tabela II. Wskaźnik BMI oznaczono wg WHO International Obesity Task Force

Table II. The BMI index was calculated according to WHO International Obesity Task Force

| Poziom | BMI     | Otyłość                  |
|--------|---------|--------------------------|
| 1      | 25-29,9 | Nadwaga                  |
| 2      | 30-34,9 | Umiarkowana I stopień    |
| 3      | 35-39,9 | Poważna II stopień       |
| 4      | > 40    | Patologiczna III stopień |

BMI = waga/wzrost<sup>2</sup>

Tabela III. Wartości wskaźnika WHR (otyłości trzewnej) dla badanych chorych

Table III. The values of WHR index (obesity visceral) in examined patients

| Płeć      | otyłość trzewna                       |
|-----------|---------------------------------------|
| Kobiety   | WHR ≥ 0,8 lub > 80 cm w obwodzie tali |
| Mężczyźni | WHR ≥ 1 lub > 94 cm w obwodzie tali   |

Wartości BMI i WHR zostały przedstawione w tabelach II, III, IV

Tabela IV. Wartości BMI w badanych grupach chorych

Table IV. The values of BMI in examined patients

| Badana grupa                      |   | BMI w %    |             |            | P      |
|-----------------------------------|---|------------|-------------|------------|--------|
|                                   |   | Do 25      | Do 30       | Powyżej 30 |        |
| Powyżej 65 r.ż.                   | M | 6 (20%)    | 10 (33,33%) | 2 (6,66%)  | NS     |
|                                   | K | 2 (6,66%)  | 8 (26,66%)  | 2 (6,66%)  | > 0,01 |
| Poniżej 65 r.ż.                   | M | 6 (20%)    | 10 (33,33%) | 4 (13,33%) | NS     |
|                                   | K | 4 (13,33%) | 5 (16,66%)  | 1 (3,33%)  | NS     |
| Powyżej 65 r.ż.<br>Niedializowani | M | 7 (23,33%) | 8 (26,66%)  | 6 (20%)    | NS     |
|                                   | K | 4 (13,33%) | 2 (6,66%)   | 3 (10%)    | NS     |

NS – non significant

Tabela V. Wartości WHR w badanych grupach chorych – kobiety

Table V. The values of WHR in the examined patients - females

| Badana grupa                      | WHR w % - kobiety |              | P      |
|-----------------------------------|-------------------|--------------|--------|
|                                   | Powyżej 0,85      | Poniżej 0,85 |        |
| Powyżej 65 r.ż.                   | 3 (10%)           | 9 (30%)      | < 0,01 |
| Poniżej 65 r.ż.                   | 4 (13,33%)        | 6 (20%)      | NS     |
| Powyżej 65 r.ż.<br>Niedializowani | 3 (10%)           | 6 (20%)      | NS     |

P – poziom istotności

Różnice statystycznie istotne przy porównaniu wartości wskaźnika WHR w grupie kobiet dializowanych po 65 roku życia.

Tabela VI. Wartości WHR w badanych grupach chorych – mężczyźni

Table VI. The values of WHR in the examined patients - males

| Badana grupa                      | WHR w % - mężczyźni |             | P  |
|-----------------------------------|---------------------|-------------|----|
|                                   | Powyżej 1,0         | Poniżej 1,0 |    |
| Powyżej 65 r.ż.                   | 11 (36,66%)         | 7 (23,33%)  | NS |
| Poniżej 65 r.ż.                   | 7 (23,33%)          | 13 (43,44%) | NS |
| Powyżej 65 r.ż.<br>Niedializowani | 12 (40%)            | 9 (30%)     | NS |

P – poziom istotności

NS – non significant

## Omówienie wyników badań

Uzyskane wyniki badań potwierdzają znaczenie otyłości jako czynnika ryzyka rozwoju chorób układu sercowo-naczyniowego u chorych z chorobami nerek. Sugerują, iż obydwa badane wskaźniki u chorych z chorobami nerek i współistniejącymi chorobami układu krążenia mają istotne znaczenie. W badanych grupach nadwaga i otyłość występowały u ponad 50% chorych, niezależnie od wieku i stopnia niewydolności nerek. Badany materiał obejmował trzy grupy chorych z niewydolnością nerek o różnym stopniu zaawansowania i współistniejącej jednej lub więcej chorób układu krążenia. Zarówno u chorych z chorobami nerek, jak

i niezależnie u pacjentów z chorobami ze strony układu sercowo-naczyniowego otyłość i nadwaga są niezależnymi czynnikami ryzyka [11-13]. Interesująca jest duża częstość występowania otyłości i nadwagi w grupie osób po 65 roku życia niedializowanych, co może być uwarunkowane istnieniem zaburzeń metabolicznych u tych chorych.

W piśmiennictwie dotyczącym patogenezy chorób nerek istotne znaczenie przypisuje się otyłości brzusznej badanej za pomocą wskaźnika WHR. Ryzyko rozwoju przewlekłej choroby nerek wzrasta wraz z przyrostem masy ciała i prowadzi do szybszej progresji niewydolności nerek [7,9,14]. Podobna sytu-

acja występuje w przypadku chorób układu sercowo-naczyniowego. Udowodniono, że wskaźnik ten koreluje z częstością występowania nadciśnienia tętniczego, choroby niedokrwiennej serca, zawału serca i udaru mózgu [12].

Ponadto w mechanizmie powstawania chorób nerek w otyłości bierze się pod uwagę aktywację układu renina-angiotensyna-aldosteron i pobudzenie układu współczulnego. U części pacjentów z nadwagą i otyłością dochodzi do rozwoju glomerulopatii przypominającej ogniskowe, segmentalne stwardnienie kłębków nerkowych [13]. Wykazano również, że otyłości brzusznej towarzyszy zwiększona produkcja wolnych kwasów tłuszczowych stymulujących uwalnianie przez makrofagi czynnika martwicy nowotworów alfa, który ogranicza ekspresję podstawowych białek błony szczelinowej nefryny i podocyny, sprzyjających postępującemu włóknieniu nerek, a także występuje podwyższone stężenie endoteliny powodujące skurcz tętniczek odprowadzających, co nasila wzrost ciśnienia przezłonowego nerek [15,16].

W wynikach badań doświadczalnych wykazano, że u osób otyłych występuje zwiększony przepływ osocza przez nerki oraz zwiększone przesączanie kłębkowe. Zmiany te są uwarunkowane rozkurczem tętniczek doprowadzających krew do kłębków nerkowych, co może odpowiadać za wzrost napływu krwi do naczyń włosnaczyniowych, wzrost ciśnienia przezłonowego [16]. Przyjmuje się, że czynniki te mogą być odpowiedzialne za generowanie procesu zapalnego i przyspieszony rozwój zmian miażdżycowych, który pogłębiają niedokrwienie nerek i serca. Poza zaburzeniami neurohormonalnymi istotne znaczenie otyłości, szczególnie brzusznej, może polegać na wywieraniu działania mechanicznego na poszczególne struktury nerek, powodujące redukcję przepływu krwi przez okołocewkowe naczynia proste [8].

Choroba ta pojawia się w wieku podeszłym i charakteryzuje się wolniejszą progresją w kierunku niewydolności nerek. Stwierdzono także, że w otyłości trzewnej tkanka tłuszczowa produkuje cytokiny prozapalne, takie jak: interleukina, czynnik martwicy nowotworów alfa i inhibitor aktywatora plazminogenu [13]. Te same czynniki, jak również inne, jak np. erytropoetyna, wpływają bezpośrednio i pośrednio na serce, powodując zwiększenie obciążenia wstępnego i następczego serca, a w konsekwencji przebudowę i niewydolność mięśnia sercowego. Upośledzenie funkcji nerek działa wielokierunkowo na układ krążenia

i nie tylko poprzez mechanizmy hemodynamiczne i hormonalne, powodując już we wczesnym okresie zmiany strukturalne. Dlatego też w przewlekłej chorobie nerek mamy do czynienia z bardzo szerokim wachlarzem nieprawidłowości struktury serca, tętnic i mikrokrążenia. Pewne znaczenie w patologii chorób sercowo-naczyniowych w niewydolności nerek przypisuje się adiponektynie peptydowi produkowanemu przez tkankę tłuszczową. Niedobór tego białka koreluje z nasileniem nadciśnienia tętniczego, objawami choroby niedokrwiennej i niewydolności serca. U chorych dializowanych niewydolność krążenia, w szczególności serca, jest częstsza i ponad 20-krotnie przekracza częstość występowania tych chorób w populacji ogólnej. Udowodniono także, że otyłość idzie w parze z progresją niewydolności nerek. Liczba pacjentów w tej grupie chorób stale wzrasta. Wiąże się to ze zwiększeniem liczby osób kwalifikowanych do programu dializ w starszym wieku. Liczne badania wykazały, że w grupie osób hemodializowanych wyższe BMI idzie w parze z niższą śmiertelnością pacjentów, ponieważ przewlekła dializoterapia to stan wzmożonego katabolizmu, w którym -podobnie jak w niewydolności krążenia - właściwa rezerwa energetyczna przeciwdziała niedoborom energetycznym, białkowym, zaburzeniom równowagi kwasowo-zasadowej, co równocześnie może minimalizować proces zapalny [7]. Stwierdzono również, że chorzy z niewydolnością nerek, z nadwagą lub otyłością, będący na dializoterapii, którym przeszczepiono nerkę, wykazują śmiertelność i częstość występowania chorób układu krążenia znacznie niższe niż osoby dializowane [17]. Hamowanie progresji niewydolności nerek zmniejsza ryzyko powikłań sercowo-naczyniowych. Wydaje się, że cele te byłyby możliwe do osiągnięcia dzięki leczeniu statynami, zwłaszcza że połowa pacjentów rozpoczynających leczenie dializami ma bezobjawową chorobę wieńcową, a 80% z nich prezentuje zaburzenia lipidowe. Palmer S.C. i wsp. uważają, że statyny zmniejszają śmiertelność i ilość zdarzeń sercowo-naczyniowych u osób we wczesnych stadiach przewlekłej choroby nerek i nie mają wpływu, lub ten wpływ jest niewielki, u osób dializowanych [18]. Sheng X. i wsp. uważają, że statyny obniżają stężenie cholesterolu całkowitego u około 13% pacjentów z przewlekłymi chorobami nerek i działają protekcyjnie w stosunku do założeń Programu APTC, wpływając na obniżenie całkowitej śmiertelności w przypadku chorób sercowo-naczyniowych [19]. W innym doniesieniu Stein E.A. i wsp.

na materiale 40600 osób z hiperlipidemią stosowali rosuwasatynę w dawce 40 mg. W grupie tej zaburzenia czynności nerek lub niewydolność nerek występowała u 536 uczestników badań w czasie 72488 pacjento-lat obserwacji. Stwierdzono, że intensywna terapia obniżająca LDL-C rosuwasatyną nie wpływa na ryzyko rozwoju niewydolności nerek lub niewydolności nerek u pacjentów, którzy nie mają zaawansowanych współistniejących chorób nerek [20].

## Podsumowanie

1. W badanym materiale obydwa badane wskaźniki BMI i WHR w grupach chorych z niewydolnością nerek i współistniejącymi chorobami układu krążenia wykazują wartości podwyższone.

2. Nie stwierdzono różnic statystycznie istotnych między grupami w zakresie badanych wskaźników niezależnie od stopnia niewydolności nerek i współistniejących chorób układu sercowo-naczyniowego.

## Konflikt interesów/Conflict of interest

Brak/None

Adres do korespondencji:

✉ Janusz Jerzemowski  
Instytut Nauk o Zdrowiu  
Akademia Pomorska w Słupsku  
ul. Westerplatte 68;  
☎ (+48 58) 551 55 09  
✉ j.jerzemowski@wp.pl

## Piśmiennictwo

1. Pasiński T, Imiela J. Epidemiologia chorób sercowo- naczyniowych u pacjentów z chorobami nerek. *Kardioneurologia*. Wyd. Medical Tribune Polska; 2006. str. 41-44.
2. Dudziak M, Dębska-Ślizień A. Choroby układu krążenia u osób z przewlekłą chorobą nerek – wybrane problemy diagnostyczne i terapeutyczne. *Kardiologia po Dyplomie* 2013;12:7-8,56-60.
3. Rozentry P, Poloński L. Niewydolność serca u chorych z przewlekłą chorobą nerek. *Kardioneurologia*. Medical Tribune Polska 2006. str. 243-261.
4. Chudek J, Wikarek T, Więcek A. Epidemia przewlekłej choroby nerek w populacji osób w podeszłym wieku jako nakładanie się procesu fizjologicznego starzenia i nabytych uszkodzeń nerek. *Forum Nefrol* 2013;6:1-8.
5. Ronco C, Haapio M, House AA, et al. Cardiorenal syndrome. *J Am Coll Cardiol* 2008;52:1527-39.
6. Clarkson RM, Magee NC, Brenner BM. *Cardiovascular Aspects of Chronic Kidney Disease*. W: *Pocket Companion to Brenner & Rectors. The kidney*. Wyd. 8. Saunders; str. 567-584.
7. Bogołowska-Stieblich A, Tałała M. Otyłość a choroby układu sercowo-naczyniowego. *Postępy Nauk Med* 2013;26:5B:19-24.
8. Tałała M. Otyłość a choroby nerek. *Postępy Nauk Med* 2013;26:5B,26-30.
9. Despres JP. Body fat distribution and risk of cardiovascular disease. *Circulation* 2012;126:1301-13.
10. Kalaitzidis RG, Siamopoulos KC. The role of obesity in kidney disease: recent findings and potential mechanisms. *Int Urol Nephrol* 2011;43:771-84.
11. Naumnik G, Myśliwiec M. Renal consequences of obesity. *Med Sci Monit* 2010;163-70.
12. Imiela J. Odrębności chorób układu sercowo-naczyniowego w niewydolności nerek w wieku podeszłym. *Kardioneurologia*. Wyd. Medical Tribune Polska; 2006. str. 273-282.
13. Chagnac A, Weinstein T, Korzets A, et al. Glomerular in severe obesity. *Am J Physiol. Renal Physiol* 2000;278:F817-F822.
14. Hunley TE, Li M, KonV. Scope and mechanisms of obesity related renal disease. *Cur Opin Nephrol Hypertens* 2010;19:227-34.
15. Klein IHHT, Ligtenberg G, Neuman J, et al. Sympathetic nerve activity is inappropriately increased in chronic renal disease. *J Am Soc Nephrol* 2003;14:3239-44.
16. Griendling KK, Minieri CA, Ollerenshaw JD, et al. Angiotensin II stimulates NADH and NADP H oxidase activity in cultured vascular smooth muscle cells. *Circ Res* 1994;74:1141-8.
17. Stępniewska J, Milczarek S, Skrzypek P, et al. The obesity in kidney transplantation candidates – methods of treatment. *Postępy Nauk Med* 2014;XXVII(2):90-2.
18. Palmer SC, Craig JC, Navaneethan SD, et al. Benefits and harms of statin therapy for persons with chronic kidney disease. *Ann Intern Med* 2012;157:263-75.
19. Sheng X, Murphy MJ, McDonald TM, Wei L. Effectiveness of statin in chronic kidney disease. *Q J Med* 2012;105:641-8.
20. Stein EA, Vidt DG, Shepherd J, et al. Renal safety of intensive cholesterol – lowering with rosuvastatin: A retrospective analysis of renal; adverse events among 40,600 participants in the rosuvastatin clinical development program. *Atherosclerosis* 2012;221:471-7.