

# ZNAJOMOŚĆ METOD OCENY STANU NAWODNIENIA PACJENTA PRZEZ PERSONEL PIELĘGNIARSKI ODDZIAŁÓW ZABIEGOWYCH I NIEZABIEGOWYCH

## Knowledge of methods of assessing the patient's hydration by nursing staff of surgical and non-surgical departments



Marta Katarzyna Hreńczuk, Sandra Pieńkowska

Zakład Pielęgniarstwa Chirurgicznego, Transplantacyjnego i Leczenia Pozaustrojowego, Wydział Nauk o Zdrowiu, Warszawski Uniwersytet Medyczny

Pielęgniarstwo Chirurgiczne i Angiologiczne 2021; 1: 39–43

Praca wptynęła: 15.07.2020; przyjęto do druku: 11.10.2020

Adres do korespondencji:

dr **Marta Katarzyna Hreńczuk**, Zakład Pielęgniarstwa Chirurgicznego, Transplantacyjnego i Leczenia Pozaustrojowego, Wydział Nauk o Zdrowiu, Warszawski Uniwersytet Medyczny, e-mail: marta.hrenczuk@wum.edu.pl

### Streszczenie

**Cel pracy:** Ocena stanu nawodnienia chorych to istotny element w opiece nad pacjentem, w terapii i pielęgnacji. Ilość wody w organizmie jest zmienna, zależny m.in. od wieku i płci, dlatego nawadniając pacjentów, niezbędne jest uwzględnienie tych danych, jak również znajomość możliwości oceny stanu nawodnienia. Celem badania była analiza znajomości przez personel pielęgniarski oddziałów zabiegowych i niezabiegowych metod oceny stanu nawodnienia pacjenta.

**Materiał i metody:** W badaniu uczestniczyło 225 pielęgniarek/pielęgniarzy pracujących na oddziałach o profilu zachowawczym lub zabiegowym. Badanie przeprowadzono na przełomie kwietnia i maja 2019 r. w populacji pielęgniarek/pielęgniarzy oddziałów zachowawczych i zabiegowych na portalu społecznościowym (Facebook) za pomocą formularza Google. W badaniu posłużono się metodą sondażu diagnostycznego, narzędziem był autorski kwestionariusz ankiety. Analizę statystyczną wykonano za pomocą pakietu StatSoft Statistica 13.1 PL oraz pakietu Microsoft Office.

**Wyniki:** Personel pielęgniarski reprezentuje średni poziom wiedzy o objawach odwodnienia i przewodnienia. Połowa badanych wykazała niski poziom wiedzy o metodach oceny nawodnienia chorych. Badani uczestniczący w kształceniu podyplomowym istotnie częściej niż nieuczestniczący posiadali wysoki poziom wiedzy na temat metod oceny nawodnienia pacjenta (12,5% vs 2,7%),  $p < 0,03$ .

**Wnioski:** Poziom wiedzy badanych w zakresie metod oceny nawodnienia chorych był niższy niż na temat objawów przewodnienia i odwodnienia. Konieczne jest pogłębianie wiedzy w trakcie kształcenia przed- i podyplomowego oraz mobilizowanie personelu do podnoszenia kwalifikacji.

**Słowa kluczowe:** ocena nawodnienia, odwodnienie, przewodnienie, wiedza, pielęgniarki.

### Summary

**Aim of the study:** The assessment of hydration of patients is an important element in patient care and therapy.

The aim of the study was to analyse the nursing staff's knowledge of surgical departments and non-surgical methods for assessing the patient's hydration status.

**Material and methods:** The study involved 225 nurses working in wards with a conservative or surgical profile. The study was conducted at the turn of April and May 2019 in the population of nurses of conservative and surgical wards on a social networking site (Facebook), using the Google form. The study used the diagnostic survey method, and the tool was the author's questionnaire. Statistical analysis was performed using the StatSoft Statistica 13.1 PL package and the Microsoft Office package.

**Results:** Nursing staff reached an average level of knowledge about the symptoms of dehydration and overhydration. Half of the respondents showed a low level of knowledge about methods of assessing patients' hydration. Respondents participating in post-graduate education significantly more often than non-participants had a high level of knowledge about methods of assessing patient hydration (12.5% vs. 2.7%),  $p < 0.03$ .

**Conclusions:** The level of knowledge of the respondents about the methods of assessing the hydration of patients was lower than about the symptoms of overhydration and dehydration. It is necessary to broaden these topics during pre- and post-graduate education and to mobilize staff for training.

**Key words:** hydration assessment, dehydration, overhydration, knowledge, nurses.

## Wstęp

Woda jest najważniejszym składnikiem organizmu człowieka. Pełni bardzo dużo istotnych funkcji:

- zapewnia równowagę organizmu,
- odpowiada za transport substancji odżywczych,
- bierze udział w usuwaniu produktów przemiany materii,
- pełni rolę rozpuszczalnika,
- bierze udział w przebiegu procesów metabolicznych w komórkach,
- uczestniczy w procesach regulacji temperatury.

Woda w ustroju dorosłego człowieka ważącego 70 kg stanowi średnio 60% jego masy ciała, w tym przypadku to około 42 l wody, pozostałe 40% to sucha masa tkanek [1–3]. Ilość wody w organizmie zależy od wieku, płci oraz zawartości procentowej tłuszczu. Najwięcej jest u noworodków – stanowi 75–80% masy ciała. Po 60 r.ż. u płci męskiej ilość wody stanowi 54%, a u płci żeńskiej 46% masy ciała [2]. Spadek zawartości wody u kobiet i osób z nadwagą ma związek z małą ilością wody w tkance tłuszczowej.

Ocena stanu nawodnienia chorych jest istotnym elementem w opiece nad pacjentem, w terapii i pielęgnacji.

## Cel pracy

Analiza znajomości przez personel pielęgniarski oddziałów zabiegowych i niezabiegowych metod oceny stanu nawodnienia pacjenta.

**Tabela 1.** Dane socjodemograficzne i związane ze statusem zawodowym badanych

Charakterystyka badanych		<i>n</i>	%
Płeć	Kobieta	206	91,6
	Mężczyzna	19	8,4
Wiek	< 24 lat	69	30,7
	24–29 lat	61	27,0
	30–39 lat	36	16,0
	40–50 lat	42	18,7
	> 50 lat	17	7,6
Wykształcenie zawodowe	Liceum/studium medyczne	10	4,4
	Licencjackie	159	70,7
	Magisterskie	56	24,9
Staż pracy w zawodzie	< 1 rok	68	30,2
	1–5 lat	65	28,9
	6–15 lat	31	13,8
	16–25 lat	40	17,8
	> 25 lat	21	9,3
Oddział, na którym pracuje badany	Zabiegowy	124	55,1
	Zachowawczy	101	44,9
Uczestnictwo w kształceniu podyplomowym	tak	152	67,6
	nie	73	32,4

## Materiał i metody

Badanie przeprowadzono na przełomie kwietnia i maja 2019 r. w populacji pielęgniarek/pielęgniarzy oddziałów zachowawczych i zabiegowych na portalu społecznościowym (Facebook) za pomocą formularza Google. Grupa badanych pielęgniarek/pielęgniarzy wyniosła 225 osób. Udział w badaniu był anonimowy i dobrowolny. W badaniu posłużono się metodą sondażu diagnostycznego. Narzędziem był autorski kwestionariusz ankiety składający się z 19 pytań o sytuację socjodemograficzną i zawodową. Pytania właściwe dotyczyły podstawowych objawów odwodnienia i przewodnienia oraz metod oceny nawodnienia organizmu.

Analizę statystyczną wykonano za pomocą pakietu StatSoft Statistica 13.1 PL oraz przy udziale pakietu Microsoft Office. W celu sprawdzenia, czy względem zmiennych występują istotne statystycznie zależności przeprowadzono analizę za pomocą nieparametrycznego testu  $\chi^2$  Pearsona dla danych jakościowych. Rozkład danych ilościowych badano przy użyciu testu Shapiro-Wilka. Po określeniu rozkładu (niezgodny z normalnym) zastosowano do porównania dwóch grup test *U* Manna-Whitneya (UMW, *Z*), a dla trzech i więcej test Kruskala-Wallis (KW, *H*). Wykorzystano także korelacje Spearmana (*R*). Przyjęto, że *p* o wartości niższej niż 0,05 wskazuje na występowanie związku istotnego statystycznie.

## Charakterystyka badanej grupy

W badaniu wzięło udział 225 osób: 206 (91,6%) pielęgniarek, 19 (8,4%) pielęgniarzy. Średni wiek badanych wynosił  $31,9 \pm 10,8$  lat, najmłodszy uczestnik miał 21 lat, a najstarszy 60 lat. Badani podzieleni zostali na grupy wiekowe, najlichniesza była grupa poniżej 24 lata (30,7%). Większość badanych posiadało wykształcenie wyższe: 70,7% licencjackie, a 24,9% magisterskie. Ze względu na zbyt mało liczne grupy badanych posiadających wykształcenie na poziomie liceum medycznego i studium medycznego dokonano ich połączenia, tworząc jedną grupę badanych (razem 4,4%, *n* = 10). Średni staż zawodowy badanych pielęgniarek i pielęgniarzy wynosił  $9,2 \pm 11,2$  lat, przy czym najkrótszy wynosił miesiąc, a najdłuższy 40 lat. Ze względu na staż pracy w zawodzie badani zostali podzieleni na grupy. Najlichniesza grupa to badani, którzy pracowali krócej niż rok (30,2%). Więcej niż połowa ankietowanych pracowało na oddziale zabiegowym (55,1%), na zachowawczym 44,9%. Poszerzanie wiedzy poprzez udział w różnych formach kształcenia podyplomowego deklarowało 67,6%. W tabeli 1 przedstawiono dane socjodemograficzne i zawodowe badanych.

## Wyniki

### Ogólny poziom wiedzy badanych

Badani mogli zdobyć od 0 do 15 pkt w pytaniu oceniającym wiedzę na temat objawów przewodnienia

i odwodnienia. W pytaniach oceniających znajomość metod oceny nawodnienia chorych badani mogli zdobyć od 0 do 9 pkt. W analizie wyróżniono trzy poziomy wiedzy: niski (poniżej 50% poprawnych odpowiedzi), średni (50–75% poprawnych odpowiedzi) i wysoki (powyżej 75% poprawnych odpowiedzi).

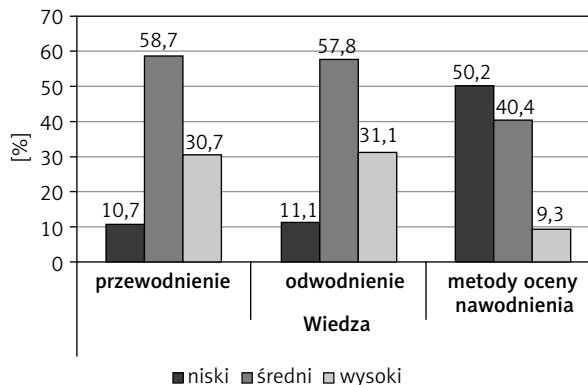
Ogólny (dotyczący odpowiedzi na wszystkie pytania) wysoki poziom wiedzy posiadało 23,1% respondentów, średni 64,9%, natomiast niski 12% ankietowanych. Niski poziom wiedzy ogólnej częściej posiadali pielęgniarze niż pielęgniarki (15,8% vs 11,7%), badani posiadający wykształcenie licencjackie, młodszy niż 24 lata (17,4%) i pracujący w zawodzie krócej niż 6 lat (13,2–16,9%). Nie były jednak to dane istotne statystycznie,  $p > 0,05$ .

Wysoki poziom wiedzy badani posiadali niemal tak samo często w zakresie znajomości objawów przewodnienia i odwodnienia pacjenta, rzadziej na temat metod oceny nawodnienia. Połowa badanych posiadała niski poziom wiedzy na temat metod oceny nawodnienia pacjenta (ryc. 1).

### Poziom wiedzy badanych na temat znajomości stanu przewodnienia i odwodnienia

Wysoki poziom wiedzy na temat objawów przewodnienia posiadało 30,7% badanych pielęgniarek i pielęgniarzy, średni 58,7%, a niski 10,6%. Niski poziom wiedzy na temat objawów przewodnienia pacjenta częściej posiadali mężczyźni niż kobiety (21,1% vs 9,7%), badani z wykształceniem wyższym aniżeli ci, którzy ukończyli liceum/studium medyczne (12,5–10,7% vs 0%), pracujący krócej niż 16 lat (< roku: 10,3%, 1–5 lat: 16,9%, 6–15 lat – 12,9%, 16–25 lat – 2,5% ( $n = 1$ ), > 25 lat – 4,8% ( $n = 1$ )). Z poziomem wiedzy badanych na temat objawów przewodnienia nie wiązały się istotnie analizowane zmienne, tj. płeć, wykształcenie, wiek, fakt uczestnictwa w kształceniu podyplomowym, staż zawodowy i typ oddziału, na którym byli zatrudnieni,  $p > 0,05$ .

Wysoki poziom wiedzy na temat objawów odwodnienia posiadało 31,1% badanych, średni 57,8%, a niski 11,1%. Z poziomem wiedzy badanych na temat objawów odwodnienia pacjenta nie wiązały się istotnie analizowane zmienne,  $p > 0,05$ . Niski poziom wiedzy na temat objawów odwodnienia częściej posiadali badani z wykształceniem magisterskim i licencjackim aniżeli po liceum/studium medycznym (10,7–12% vs 0%), młodszy niż 30 lat (14,8–15,9% vs pozostali: 2,4–8,3%) i badani posiadający staż w zawodzie pielęgniarki krótszy niż 6 lat – 13,2–18,5% vs staż dłuższy niż 5 lat – 2,5–6,5%. Wysoki poziom wiedzy częściej posiadali badani pielęgniarze aniżeli pielęgniarki (42,1% vs 30,1%), badani z wykształceniem licencjackim (34,6%) i po liceum/studium medycznym (30%) aniżeli z magisterskim (21,4%), w wieku do 50 lat (29–36,1%) aniżeli w wieku > 50 lat (17,7%).



Ryc. 1 Poziom wiedzy badanych na temat objawów przewodnienia, odwodnienia oraz metod oceny nawodnienia pacjenta

### Poziom wiedzy badanych na temat znajomości metod oceny nawodnienia pacjenta

Wysoki poziom wiedzy na temat metod oceny nawodnienia pacjenta posiadało 9,3% ankietowanych, średni 40,4%, a niski ponad połowa badanych – 50,3%. Badani uczestniczący w kształceniu podyplomowym istotnie częściej niż nieuczestniczący posiadali wysoki poziom wiedzy na temat metod oceny nawodnienia pacjenta (12,5% vs 2,7%),  $p < 0,03$ . Pozostałe analizowane zmienne nie wiązały się w sposób istotny statystycznie z posiadaną wiedzą badanych na temat metod oceny nawodnienia pacjenta,  $p > 0,05$ . Obserwowano, że wysoki poziom wiedzy na temat znajomości metod oceny nawodnienia pacjenta badani posiadali tym częściej, im wyższy mieli poziom wykształcenia (liceum/studium medyczne – 0%, licencjackie 7,6%, magisterskie 16,1%), a także staż zawodowy 6–25 lat (15–19,4%) oraz pracujący na oddziale zabiegowym aniżeli w zachowawczym (12,1% vs 6,0%) (tab. 2).

### Dyskusja

Po przeanalizowaniu baz naukowych polsko- i angielskich, m.in. PubMed, Medline Complications, ProQuest, Science Direct oraz Scopus, nie odnaleziono publikacji oceniających wiedzę personelu pielęgniarskiego na temat metod oceny nawodnienia pacjenta. Niniejsze badanie ma charakter nowatorski.

Ocena nawodnienia pacjenta jest ważnym i trudnym etapem w diagnostyce i leczeniu oraz w opiece nad pacjentem. Największą uwagę na stan nawodnienia zwraca się na oddziałach intensywnej terapii, u pacjentów geriatrycznych, a w szczególności u osób dializowanych. McCrow i wsp. [4] w ocenie nawodnienia u osób  $\geq 60$  lat wskazują, że stan odwodnienia występuje u 1/3 pacjentów przyjmowanych do szpitala. Odpowiednia ilość wody w organizmie pozwala na utrzymanie homeostazy, co jest niezbędne do prawidłowego funkcjonowania. Częstość przypadkiem jest zła diagnoza spowodowana prawdopo-

Tabela 2. Poziom wiedzy badanych na temat metod oceny nawodnienia pacjenta w zależności od analizowanych zmiennych

Poziom wiedzy	Wiek					Wykształcenie podyplomowe	
	< 24	24–29	30–39	40–50	> 50	Tak	Nie
Niski	36	34	14	23	6	70	43
	52,2%	55,8%	38,9%	54,7%	35,3%	46,0%	58,9%
Średni	29	24	15	13	10	63	28
	42,0%	39,3%	41,7%	31,0%	58,8%	41,5%	38,4%
Wysoki	4	3	7	6	1	19	2
	5,8%	4,9%	19,4%	14,3%	5,9%	12,5%	2,7%
Ogół	69	61	36	42	17	152	73
Statystyka	$\chi^2 = 12,1, p = 0,144$					$\chi^2 = 6,77, p = 0,033$	
Poziom wiedzy	Płeć		Wykształcenie zawodowe				
	Kobieta	Mężczyzna	Liceum/studium medyczne	Licencjackie	Magisterskie		
Niski	102	11	5	83	25		
	49,5%	57,9%	50,0%	52,2%	44,6%		
Średni	85	6	5	64	22		
	41,3%	31,6%	50,0%	40,2%	39,3%		
Wysoki	19	2	0	12	9		
	9,2%	10,5%	0,0%	7,6%	16,1%		
Ogół	206	19	10	159	56		
Statystyka	$\chi^2 = 0,67, p = 0,712$		$\chi^2 = 4,91, p = 0,295$				
Poziom wiedzy	Staż pracy w zawodzie					Typ oddziału	
	<1	1–5	6–15	16–25	> 25	Zabiegowy	Zachowawczy
Niski	35	37	11	21	9	56	57
	51,5%	56,9%	35,4%	52,5%	42,9%	45,2%	56,4%
Średni	30	24	14	13	10	53	38
	44,1%	36,9%	45,2%	32,5%	47,6%	42,7%	37,6%
Wysoki	3	4	6	6	2	15	6
	4,4%	6,2%	19,4%	15,0%	9,5%	12,1%	6,0%
Ogół	68	65	31	40	21	124	101
Statystyka	$\chi^2 = 10,8, p = 0,208$					$\chi^2 = 4,02, p = 0,133$	

dobnie niedokładną obserwacją pacjenta pod kątem opisywanych stanów. Dotychczas nie opracowano idealnej metody oceny nawodnienia pacjenta. Dokonywana przez personel medyczny ocena nawodnienia jest obciążona dużym ryzykiem błędnej oceny, być może z powodu niedostatecznej wiedzy, ale także z powodu braku idealnych metod kontroli tego stanu. Nie ma jednej metody, należy stosować kilka i umiejętnie interpretować dane. Z badań własnych wynika, że wiedza, jaką prezentują badani jest niewystarczająca i dlatego istotne jest jej uzupełnianie.

Stan odwodnienia jest istotnym klinicznie objawem, który rozpoznany zbyt późno może przyczynić się do zgonu pacjenta [5]. Odwodnienie jest szczególnie powszechne i niebezpieczne u osób starszych. Wiąże się z nim szereg niekorzystnych zdarzeń i stanów chorobowych, w tym upadki, złamania, spadek aktywności, zaparcia, opóźnione gojenie się ran, splątanie, majaczenie,

toksyczność leków i infekcje dróg moczowych oraz oddechowych. Może też być powodem dłuższego pobytu w szpitalu, zwiększonej śmiertelności i znacznie wyższych kosztów szpitalnych [6]. Wśród ankietowanych pielęgniarek/pielęgniarzy wykazano 2/3 poprawnych odpowiedzi na temat objawów odwodnienia, co nie jest zaskakujące. Być może przyczyną takiego wyniku jest pomijanie tego tematu zarówno w dostępnych publikacjach, jak i podczas kształcenia przed- i podyplomowego pielęgniarek. Zarówno pielęgniarki, jak i lekarze powinni częściej diagnozować oraz obserwować pacjentów pod kątem objawów odwodnienia. Niedobory wody w organizmie około 100 ml/kg masy ciała powinny być uzupełniane u pacjentów w ciągu 24–48 godzin we wlewach dożylnych [5]. Istotna też jest rzetelna kontrola, aby w odpowiednim czasie zapewnić chorym nawodnienie, przeciwdziałając stanom odwodnienia. Bennett i wsp. [7]

w 2004 r. badali odwodnienie w grupie starszych osób. Przeanalizowali dokumentację medyczną 185 pacjentów, którzy przebywali na Szpitalnym Oddziale Ratunkowym. Wyniki pokazały, że przewlekłe odwodnienie występowało u 43% osób starszych. Tylko 26% lekarzy zajmujących się badaną grupą udokumentowało objawy odwodnienia, personel pielęgniarski natomiast nie odnotował cech odwodnienia. Świadczy to o wielu nierozpoznanych przypadkach odwodnienia wśród osób starszych. Badanie wskazuje na brak zainteresowania tą kwestią (być może z powodu deficytu wiedzy) i dowodzi istoty zgłębienia stanu świadomości i wiedzy personelu medycznego na temat wczesnego wykrywania i przeciwdziałania takim stanom. W badaniach własnych ankietowani posiadali średni poziom wiedzy na temat objawów odwodnienia, dlatego można założyć, że w rzeczywistości klinicznej również rozpoznanie odwodnienia stanowiłoby problem.

Na drugim biegunie mamy stan przewodnienia, na który szczególnie narażeni są pacjenci dializowani. Prawidłowa kontrola nawodnienia pozwala na zmniejszenie nadmiaru wody oraz unormowanie wartości ciśnienia tętniczego krwi [8, 9]. W tej grupie chorych ważne jest przede wszystkim zwracanie uwagi na objawy stanu przewodnienia.

Jak jednak personel pielęgniarski ma dokonywać oceny nawodnienia, skoro tylko 1/10 badanych miała wysoki poziom wiedzy na temat metod stosowanych w ocenie nawodnienia, a ponad połowa posiadała niski poziom wiedzy. Pojawia się pytanie: jak badani mają stosować w praktyce ocenę nawodnienia pacjenta, skoro nie mają wiedzy o metodach. Może na podstawie objawów odwodnienia i przewodnienia badani będą w stanie rozpoznać oba stany, jednak i to budzi wątpliwości.

Brak badań w zakresie wiedzy personelu pielęgniarskiego na temat możliwości nawodnienia pacjentów wskazuje obszar niewiedzy. Należy podkreślić konieczność pogłębienia wiedzy w tym zakresie w trakcie kształcenia przed- i podyplomowego oraz mobilizowania pielęgniarek/pielęgniarzy do udziału w kształceniu podyplomowym.

## Wnioski

Badani posiadali średni poziom wiedzy na temat objawów zarówno stanu odwodnienia, jak i przewodnienia. Analizowane zmienne nie wiązały się istotnie z poziomem wiedzy badanych w zakresie znajomości objawów przewodnienia i odwodnienia pacjenta.

Poziom wiedzy badanych na temat metod oceny nawodnienia był niski, niższy niż na temat objawów przewodnienia i odwodnienia.

Udział personelu pielęgniarskiego w kształceniu podyplomowym wpływa na podniesienie poziomu wiedzy na temat metod oceny nawodnienia, dlatego należy podkreślić konieczność zgłębienia tych tematów w trakcie

kształcenia przed- i podyplomowego oraz mobilizowania personelu do podnoszenia kwalifikacji.

*Autorki deklarują brak konfliktu interesów.*

## Piśmiennictwo

1. Unglaub SD. Fizjologia integracyjna II: równowaga wodno-elektrolitowa. W: Unglaub SD (red.). Fizjologia człowieka: zintegrowane podejście. Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa 2018, 587-627.
2. Kokot F, Franek E. Zaburzenia gospodarki wodno-elektrolitowej i kwasowo-zasadowej. Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa 2013.
3. Rybczyńska A, Stępiński J. Patofizjologia zaburzeń równowagi wodno-elektrolitowej. W: Maśliński S, Ryżewski J (red.). Patofizjologia. Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa 2012, 354-373.
4. McCrow J, Morton M, Travers C i wsp. Associations between dehydration, cognitive impairment, and frailty in older hospitalized patients: An exploratory study. *J Gerontol Nurs* 2016; 42: 19-27.
5. Kokot F. Stany zagrożenia życia spowodowane zaburzeniami gospodarki wodno-elektrolitowej i kwasowo-zasadowej. W: Cholewa H, Derejczyk J, Duława J (red.). Ostre stany zagrożenia życia w chorobach wewnętrznych. Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa 2016, 93-128.
6. Pash E, Parikh N, Hashemi L. Economic burden associated with hospital postadmission dehydration. *J Parenter Enteral Nutr* 2014; 38: 58-64.
7. Bennett JA, Thomas V, Riegel B. Unrecognized chronic dehydration in older adults: examining prevalence rate and risk factors. *J Gerontol Nurs* 2004; 30: 22-28.
8. Klim M, Sawko W. Rola pielęgniarki w ocenie stanu nawodnienia pacjenta dializowanego. *Forum Nefrol* 2015; 8: 142-147.
9. Davies A, Srivastava S, Seligman W i wsp. Prevention of acute kidney injury through accurate fluid balance monitoring. *BMJ Open Quality* 2017; 6: e000006.