



Marta Hreńczuk<sup>1,2</sup>, Tomasz Piątek<sup>1,2</sup>, Jacek Różga<sup>1,2</sup>, Piotr Małkowski<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Zakład Pielęgniarstwa Chirurgicznego, Transplantacyjnego i Leczenia Pozaustrojowego, Wydział Nauk o Zdrowiu Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego

<sup>2</sup>Ośrodek Terapii Pozaustrojowych Afmed, Warszawa

# Zadania i funkcje pielęgniarki w opiece nad pacjentem w trakcie zabiegu aferezy lipoprotein niskiej gęstości (LDL) — opis przypadku

## Nurse's tasks and functions in care over the patient during the apheresis procedure low density lipoprotein (LDL) — a case report

### ABSTRACT

The paper presents the description of a 56-year-old patient with documented stable coronary disease, after a twofold myocardial infarction without ST segment elevation, treated with angioplasty in 2015 and in 2016. He was diagnosed with hypercholesterolemia with total cholesterol values between 250–430 mg/dl, LDL-C 200–350 mg/dl. The patient was treated with statins with poor tolerability of hypolipemic drugs (myopathy), presenting elevated trans-

aminase values in laboratory tests. Eligible for extracorporeal treatment with LDL apheresis. Patients are treated every 14 days by cascade filtration from peripheral access, with a blood flow of 100–130 ml/min, according to the calculated plasma purification volume. Nurse care provided by the patient during LDL apheresis treatments is of great importance in the success and effectiveness of therapy.

Forum Nefrol 2018, vol 11, no 3, 219–224

**Key words:** hypercholesterolemia, extracorporeal surgery, LDL apheresis, nursing care

### OPIS PACJENTA

Mężczyzna w wieku 56 lat zgłosił się do ośrodka terapii pozaustrojowych ze skierowaniem od lekarza kardiologa z rozpoznaniem stabilnej choroby wieńcowej zgodnie z klasyfikacją Kanadyjskiego Towarzystwa Kardiologicznego II stopnia (CCS2, *Canadian Cardiovascular Society*) (tab. 1 [1]), w stanie po dwukrotnym zawale serca bez uniesienia odcinka ST w badaniu elektrokardiograficz-

nym (EKG), z nadciśnieniem tętniczym i hipercholesterolemią. Do pierwszego rozpoznania hipercholesterolemii doszło w 2001 roku; wartość cholesterolu całkowitego wynosiła wówczas 502 mg/dl. W chwili zgłoszenia cholesterol całkowity miał wartość w granicach 250–430 mg/dl, a cholesterol lipoprotein niskiej gęstości (LDL-C, *low-density lipoprotein cholesterol*) — 200–350 mg/dl mimo stosowanego leczenia farmakologicznego. Pacjent był leczony statynami, ze złą tolerancją leków

### Adres do korespondencji:

dr n. o zdr. Marta Hreńczuk  
Zakład Pielęgniarstwa Chirurgicznego,  
Transplantacyjnego i Leczenia  
Pozaustrojowego  
Warszawski Uniwersytet Medyczny  
ul. Oczki 6, 02–007 Warszawa  
tel.: 22 502 19 20  
e-mail: marta.hrenczuk@wum.edu.pl

**Tabela 1.** Klasyfikacja Kanadyjskiego Towarzystwa Kardiologicznego (CCS) [1]

I	Bóle dławicowe jedynie podczas ciężkich wysiłków
II	Bóle dławicowe są niewielkie podczas zwykłych czynności; pojawiają się na przykład podczas szybkiego wchodzenia po schodach, na drugie piętro i wyżej
III	Znaczne dolegliwości wieńcowe, na przykład podczas wolnego wchodzenia na pierwsze piętro
IV	Bóle dławicowe podczas niewielkich wysiłków i bóle spoczynkowe

hipolipemizujących (miopatia), prezentował podwyższone wartości transaminaz [AspAT (aminotransferaza asparaginianowa) i AlAT (aminotransferaza alaninowa)] w badaniach laboratoryjnych krwi i uskarżał się na bóle w prawym podżebrzu podczas brania statyn. Chory znajdował się pod stałą opieką kardiologiczną. Występujące u niego schorzenia towarzyszące to: cukrzyca typu 2, przerost gruczołu krokowego, czynny nikotynizm, choroba wrzodowa dwunastnicy i zapalenie trzustki w wywiadzie. Dwukrotnie przeżył leczenie inwazyjne z powodu niedrożności tętnic wieńcowych: w 2015 roku — angioplastykę gałęzi okalającej z implantacją stentu, a w 2016 — angioplastykę prawej tętnicy wieńcowej z implantacją stentu uwalniającego ewerolimus. Chory przyjmował na stałe leki: Anestelok 40 mg, Nebilet 5 mg, Lorista 50 mg, Lacidil 4 mg, Rosulip Plus 20/10, Trajenta 5 mg, Aramina 850 mg, Accard 75 mg. W momencie włączenia do leczenia aferezą lipoprotein niskiej gęstości LDL stosował — do roku po ostatniej angioplastyce — Areplex 75 mg.

Chory został zakwalifikowany do zewnątrztruzustrojowej terapii aferezą LDL, na którą wyraził pisemną zgodę. Podczas kwalifikacji do leczenia oceniono naczynia żyłne kończyn górnych, które na przedramionach oraz w zgięciu łokciowym były dobrze widoczne, napięte, wypełnione przy założonym ucisku, na grzbiecie dłoni widoczne lepiej na lewej kończynie. Podjęto decyzję o leczeniu z dostępu obwodowego (ryc. 1).

Terapię aferezą LDL rozpoczęto w listopadzie 2016 roku, w stałym rytmie co 14 dni. Do tej pory u chorego przeprowadzono 20 zabiegów aferezy LDL techniką filtracji kaskadowej z wykorzystaniem aparatu bazowego ART Universal® (Fresenius MC) i filtracyjnego zestawu terapeutycznego MONET® (Fresenius MC), z antykoagulacją regionalną 4-procentowym cytrynianem sodu (ACD-A, *anticoagulant citrate dextrose solution A*). Przyjmuje się, że w trakcie jednego zabiegu należy oczyścić około 30–50 ml osocza na 1 kg masy ciała lub ilość wyliczoną ze wzoru [2]:



**Rycina 1.** Linia dostępu podłączona do kaniuli założonej do naczynia obwodowego w zgięciu łokciowym prawym

$$EPV = [(0,065 \times mc. \times (1 - Ht))]$$

gdzie EPV (*estimated plasma volume*) to całkowita objętość osocza, mc. — masa ciała (w kg), a Ht — hematokryt.

Masa ciała pacjenta w trakcie tych 20 zabiegów wahała się w granicach 96–90 kg, co wpływało na to, że zadana objętość osocza do oczyszczenia również wahała się podczas poszczególnych zabiegów: od 3800 do 3200 ml. Czas trwania zabiegu jest uzależniony od uzyskanych prędkości przepływu krwi ( $Q_B$ ) i zadanych objętości osocza. Każdy zabieg rozpoczynał się od  $Q_B = 50$  ml/min, następnie stopniowo, w odstępach czasowych i pod kontrolą wartości ciśnienia tętniczego i samopoczucia chorego, zwiększano go maksymalnie do 130 ml/min, dlatego czas poszczególnych zabiegów mieścił się w granicach 2–3,5 godziny. Przykładowe parametry zabiegu i parametry życiowe pacjenta podczas jednego zabiegu przedstawiono w tabeli 2. Powikłania w trakcie terapii obserwowano podczas dwóch zabiegów (tab. 3).

**Tabela 2.** Parametry życiowe pacjenta i parametry zabiegu podczas jednej terapii (zabieg nr 19)

Podstawowe parametry życiowe pacjenta podczas zabiegu	Start	30 min	60 min	90 min	120 min
Ciśnienie tętnicze krwi [mm Hg]	156/79	138/73	128/60	117/63	130/77
Tętno [uderzeń/minutę]	70	69	67	63	61
Temperatura ciała [°C]	36,9	36,8	36,2	36,2	36,3
Parametry zabiegu					
Q <sub>8</sub> [ml/min]	50	100	130	130	130
Osocze (% krwi)	10	25	25	25	25
Ciśnienie dostępu [mm Hg]	-100	-100	-150	-180	-150
Ciśnienie powrotu [mm Hg]	100	120	140	140	140
TMP — plazmafiltr [mm Hg]	-20	-20	-20	-20	-20
TMP — kaskada [mm Hg]	0	0	10	30	100*
ACD-A (stosunek — cytrynian : krew)	1 : 40	1 : 40	1 : 40	1 : 40	1 : 40
CaCl <sub>2</sub> [ml/h] (pompa strzykawkowa: 1 amp./50 ml 0,9% NaCl)	10	10	10	10	10
Wapń zjonizowany (Ca <sup>++</sup> ) mierzony z portu za filtrem podczas zabiegu	10 min		20 min		
Ca <sup>++</sup> [mmol/l] (zalecana wartość terapeutyczna: 0,25–0,35)	0,29		0,32		
Lipidogram	Przed	Po	% redukcji		
Cholesterol całkowity [mg/dl]	206	92	54,4%		
LDL-C [mg/dl]	111,4	36,8	67%		
HDL [mg/dl]	39	30	23,1%		
Triglicerydy [mg/dl]	278	126	54,7%		

TMP (*transmembrane pressure*) — ciśnienie przezblonowe; Q<sub>8</sub> — prędkość przepływu krwi; ACD-A (*anticoagulant citrate dextrose solution A*) — antykoagulacja cytrynianem sodu; LDL-C (*low density lipoproteins cholesterol*) — cholesterol lipoprotein niskiej gęstości; HDL (*high density lipoproteins*) — lipoproteiny wysokiej gęstości  
\*Automatyczne płukanie kaskady

**Tabela 3.** Powikłania i wdrożone postępowanie

Powikłania	Postępowanie
<b>Hipotensja, wartość ciśnienia tętniczego krwi 95/65 mm Hg</b> Chory zgłaszał złe samopoczucie Wystąpiły zaburzenia widzenia Obserwowano zblednięcie powłok skórnych Chory był zlany zimnym potem	Pozycja Trendelenburga Przerwanie zabiegu ze zwrotem krwi i osocza Przetoczenie 500 ml NaCl 0,9% Zalecenie odstawienia jednego leku hipotensyjnego rano w dniu zabiegu oraz zwiększenie nawodnienia drogą doustną przed zabiegiem
<b>Bezobjawowa (biochemiczna) hipokalcemia, Ca<sup>++</sup> — 0,92 mmol/l (krew żylna), 0,22 mmol/l (z portu za filtrem)</b>	Zmniejszenie przepływu ACD-A (z 1:36 do 1:40) na pompie aparatu bazowego Zwiększenie przepływu wapnia podawanego w pompie strzykawkowej do linii powrotu z 10 do 15 ml/h

ACD-A (*anticoagulant citrate dextrose solution A*) — antykoagulacja cytrynianem sodu

## ZADANIA I ODPOWIEDZIALNOŚĆ PERSONELU PIELĘGNIARSKIEGO

Wykwalifikowany zespół wykonujący zabieg odpowiada za prawidłową eksploatację aparatu używanego do zabiegu aferezy LDL, jego właściwe wykorzystanie i utrzymanie w czystości. Przygotowanie aparatu należy roz-

począć od rutynowych czynności. Każdorazowo konieczne są uruchomienie aparatu oraz kontrola sprawności. Następnie umieszcza się odpowiedni rodzaj filtrów (w technice kaskadowej dwa) oraz linie plazmy i krwi, z pełnym zachowaniem zasad aseptyki, a następnie wypełnia filtry i linie roztworem NaCl 0,9%, unikając zapowietrzenia i zakażenia. Kolejno

▶▶Przygotowanie chorego do aferezy nie różni się zasadniczo od przygotowania do zabiegu hemodializy i innych zabiegów pochodnych◀◀

▶▶Wszystkie zlecenia, jakie wykonuje zespół pielęgniarski, muszą być zgodne z protokołem aferezy, a wszelkie uwagi, obserwacje, kontrolowane parametry życiowe i parametry zabiegu, niepokojące objawy i podejmowane interwencje — wpisane do protokołu zabiegu, który stanowi jego obowiązkowy element◀◀

▶▶Zabieg aferezy przebiegający bez powikłań wymaga niewielkiej liczby interwencji◀◀

są one poddawane procedurze płukania przy użyciu NaCl 0,9% z dodatkiem heparyny. Zabieg należy przeprowadzić zgodnie ze szczegółowym pisemnym zleceniem lekarza.

Przygotowanie chorego do aferezy nie różni się zasadniczo od przygotowania do zabiegu hemodializy i innych zabiegów pochodnych. W przypadku korzystania z naczyń obwodowych w celu ich uwidocznienia konieczne może być ogrzanie kończyn górnych w ciepłej wodzie. Przed rozpoczęciem aferezy jeszcze raz zespół upewnia się, że aparat jest sprawny, a filtry i łączenia — odpowiednio przygotowane. Przed zabiegiem pielęgniarka wykonuje EKG i pobiera krew do badań laboratoryjnych — zgodnie z procedurą z jednej założonej do zabiegu kaniuli, bez dodatkowego nakłucia naczyń. Pielęgniarka, zachowując zasady aseptyki, dokonuje kaniulacji naczyń (w ośrodku, z którego pochodzi praca, wyłącznie naczyń obwodowych), wykorzystując do tego dwie kaniule obwodowe (typu Venflon o średnicy 18 G) lub elastyczne kaniule przeznaczone do nakłuwania przetoki tętniczo-żylną o średnicy 17 G, a następnie łączy linie krwi z dostępem naczyniowym pacjenta. Aby zachować odpowiednią prędkość przepływu krwi, w przypadku korzystania z naczyń obwodowych zasadne jest ogrzewanie kończyn górnych pacjenta, na przykład za pomocą elektrycznych poduszek grzewczych, i stosowanie niewielkiego ucisku (opaska uciskowa — staza) powyżej miejsca wkłucia, do którego podłączona jest linia dostępu. Takie postępowanie powoduje poszerzenie powierzchni naczyń żylnych i pozwala na uzyskanie  $Q_b$  o wartości nawet 130–135 ml/min. Podkreślenia wymaga też fakt, że procedura nakłuwania naczyń obwodowych powinna być wykonywana przez doświadczoną pielęgniarkę, charakteryzującą się dużym profesjonalizmem, co pozwala na zdobycie zaufania pacjenta, a przez to zmniejsza jego stres, który nie sprzyja uwidocznieniu naczyń żylnych.

Zabieg aferezy przebiegający bez powikłań wymaga niewielkiej liczby interwencji. W czasie jego trwania pielęgniarka dokładnie obserwuje szczelność i drożność układu krążenia pozaustrojowego, wartości parametrów zabiegu oraz dokonuje pomiarów podstawowych parametrów życiowych pacjenta (tab. 1).

Podobnie jak w każdej metodzie pozaustrojowego oczyszczania krwi, także w trakcie aferezy LDL stosowane jest leczenie przeciwkrzepliwie. W opisywanym przypadku była to antykoagulacja regionalna 4-procentowym

cytrynianem sodu, przy której stosowaniu konieczne jest monitorowanie stężenia  $Ca^{++}$  pobieranego z portu za plazmafiltrem w odpowiednich odstępach czasu od rozpoczęcia zabiegu (w 10. i 20. min) oraz reagowanie na wszelkie odchylenia.

Wszystkie zlecenia, jakie wykonuje zespół pielęgniarski, muszą być zgodne z protokołem aferezy, a wszelkie uwagi, obserwacje, kontrolowane parametry życiowe i parametry zabiegu, niepokojące objawy i podejmowane interwencje — wpisane do protokołu zabiegu, który stanowi jego obowiązkowy element. W rękach doświadczonego personelu afereza LDL jest zabiegiem bezpiecznym, obciążonym niewielkim odsetkiem powikłań. Warunkiem bezpieczeństwa jest dokładne okołozabiegowe monitorowanie chorych i szybkie korygowanie wszystkich nieprawidłowości.

Trzeba jednak pamiętać, że — tak jak w przypadku każdego zabiegu z użyciem krążenia pozaustrojowego i z wykorzystaniem leków przeciwkrzepliwych — może dojść do powikłań zagrażających zdrowiu lub życiu pacjenta. Zdecydowana większość obserwowanych powikłań ma łagodny i przemijający charakter, ustępuje całkowicie po włączeniu odpowiedniego leczenia i korekcji zaburzeń, tak jak w sytuacji opisywanego pacjenta. W piśmiennictwie opisywane są powikłania związane z zabiegiem pośrednio (dotyczące kaniulacji, tj. krwawienia, siniaki, oraz zakażenia dostępu naczyniowego — infekcyjne) i bezpośrednio: łagodne, najczęściej bezobjawowe zaburzenia elektrolitowe (hipokalcemia, hipokaliemia, hipomagnezemia), łagodne spadki ciśnienia tętniczego, bóle i zawroty głowy, nudności, zmęczenie, łagodne reakcje alergiczne na materiał, z którego wykonany jest filtr. Rzadko występują ciężkie powikłania, takie jak: wstrząs anafilaktyczny, duszność, gorączka, hemoliza (0,1–< 1%) [3]. W dniu zabiegu po terapii obserwowane jest zmęczenie, dlatego też należy wskazać pacjentowi na konieczność odpoczynku i wstrzymania się w tym dniu od prac fizycznych.

## DYSKUSJA

Afereza LDL jest uznaną i skuteczną metodą leczenia homozygotycznej hipercholesterolemii rodzinnej. W tym przypadku wskazane jest rozpoczęcie terapii już u dzieci od 7. roku życia. Drugą grupę wskazań stanowi rodzinna heterozygotyczna hipercholesterolemia w przypadku chorych, u których w rodzinie

wystąpiła przedwczesna śmierć sercowa, jeśli mimo maksymalnie tolerowanej farmakoterapii LDL-C  $\geq$  300 mg/dl lub LDL-C  $\geq$  160 mg/dl i przy jednoczesnym postępie choroby wieńcowej. Aferezę LDL należy również rozważyć u pacjentów z agresywnie postępującą chorobą wieńcową i lipoproteiną (a) powyżej 60 mg/l [4]. Opisany pacjent przeszedł w krótkim czasie dwa zawały serca, leczone angioplastyką. Mimo leczenia statynami w dużych dawkach nie udało się uzyskać zalecanych stężeń cholesterolu frakcji LDL, lecz pojawiły się powikłania farmakoterapii w postaci miopatii. Dlatego chory został włączony w program leczenia aferezą LDL.

Mabuchi i wsp. już w 1998 roku [5] opisali efekt terapeutyczny sześciolletnich obserwacji dwóch grup pacjentów z heterozygotyczną rodzinną hipercholesterolemią i z udokumentowaną chorobą niedokrwienną serca. Jedną grupę leczono wyłącznie za pomocą farmakoterapii obniżającej poziom cholesterolu (n = 87), drugą — aferezą LDL w połączeniu z lekami hipolipemizującymi (n = 43). Obie grupy terapeutyczne miały znaczące obniżenie poziomów cholesterolu w surowicy, cholesterolu frakcji LDL i cholesterolu lipoprotein o dużej gęstości. Obserwowano redukcję LDL-C o 52% w grupie aferezy LDL i o 28% u pacjentów leczonych tylko farmakologicznie. Częstość wszystkich zdarzeń niepożądanych związanych z chorobą wieńcową [zawał serca, przeszskórna interwencja wieńcowa (PCI, *percutaneous coronary interventions*), wszczepienie pomostów aortalno-wieńcowych (CABG, *coronary artery bypass surgery*), zgon sercowy] była o 72% mniejsza w grupie pacjentów leczonych aferezą LDL (10%) niż w grupie terapii lekowej (36%) (p = 0,0088). Stwierdzono, że afereza LDL jest skuteczną terapią u osób z rodzinną heterozygotyczną hipercholesterolemią i może stać się terapią z wyboru. W przypadku opisanego pacjenta utrzymano leczenie farmakologiczne, zmniejszając dawki statyn do tolerowanych przez pacjenta. Pacjentów leczonych aferezą LDL obowiązuje dieta niskocholesterolowa i adekwatna aktywność fizyczna między zabiegami.

Pojedynczy zabieg redukuje stężenie cholesterolu całkowitego i LDL-C o 49–76% od razu po zabiegu, a długoterminowo — o 45–52% [3,4]. W przypadku pacjenta, którego przypadek został opisany w niniejszej pracy, stężenie cholesterolu całkowitego podczas jednego zabiegu uległo redukcji o 54,4%, a LDL-C — o 67% w stosunku do wartości sprzed zabiegu.

Niezbędne jest, by personel pielęgniarski znał objawy ostrych i łagodnych powikłań aferezy oraz zasady postępowania w takich przypadkach jak w sytuacji opisanego pacjenta, u którego obserwowaliśmy jedynie łagodne powikłania podczas dwóch zabiegów z 20 wykonanych.

Obecnie w ośrodku, z którego pochodzi praca, leczonych jest pięć chorych; wszyscy mają wykonywane zabiegi na dostęпах obwodowych. Nie obserwowano powikłań ani problemów z prawidłowym przepływem krwi. Pacjenci są informowani, jak powinni się przygotować do zabiegu (nawodnienie doustne, suplementacja wapnia, potasu, magnezu w diecie; w dniu zabiegu po kontroli ciśnienia tętniczego krwi odstawienie porannej dawki leku hipotensyjnego — w przypadku niskich wartości; przed zabiegiem pacjent powinien spożyć posiłek oraz oddać moc) i jakie zachowania zdrowotne podejmować w dniu terapii i w przerwie między zabiegami.

Jaka jest więc rola pielęgniarek opiekujących się omawianą grupą chorych w trakcie zabiegu? W ostatnich latach pojawiło się wiele publikacji traktujących o ich funkcjach zawodowych. Ponieważ dotyczą one pomagania ludziom — czy to zdrowym, czy to chorym — mają charakter unikalny i obejmują elementy, które są konieczne w tej bardzo potrzebnej społecznie profesji. Jeden z podziałów dzieli funkcje pielęgniarki następująco:

- funkcja instrumentalna — zabiegi i czynności w procesie diagnostyczno-leczniczym, które są wykonywane na zlecenie lekarza lub które nie mają bezpośredniego związku z pielęgowaniem chorego;
- funkcja ekspresyjna — bezpośredni kontakt pielęgniarki z pacjentem w celu jego ochrony i rozwoju;
- funkcja wychowawcza — pielęgniarka jest doradcą i ekspertem w sprawach pacjenta, wspiera i wzmacnia prozdrowotne zachowania oraz postawy, kształtuje umiejętność samopielęgnowania i samoobserwacji;
- funkcja administracyjna — obejmuje czynności związane z dokumentowaniem zadań pielęgniarskich i zachowanie komunikacji z innymi działami organizacyjnymi zakładu/szpitala [6].

Tak przedstawiony podział w pełni odzwierciedla funkcje pielęgniarki w opiece nad pacjentem leczonym powtarzającymi zabiegami aferezy LDL. Opieka sprawowana przez pielęgniarki nad pacjentem w trakcie zabiegów aferezy LDL ma istotne znaczenie w powodzeniu i efektywności terapii.

►► Opieka sprawowana przez pielęgniarki nad pacjentem w trakcie zabiegów aferezy LDL ma istotne znaczenie w powodzeniu i efektywności terapii ◀◀

## STRESZCZENIE

W pracy został przedstawiony opis 56-letniego pacjenta z udokumentowaną stabilną chorobą wieńcową, po dwukrotnym zawale serca bez uniesienia odcinka ST, leczonego angioplastyką w 2015 i 2016 roku. U chorego zdiagnozowano hipercholesterolemię z wartościami cholesterolu całkowitego w granicach 250–430 mg/dl, cholesterolu lipoprotein niskiej gęstości (LDL) — 200–350 mg/dl. Pacjent był leczony statynami ze złą tolerancją leków hipolipemizujących (miopatia); wystąpiły podwyższone wartości transaminaz w badaniach labo-

ratoryjnych. Został zakwalifikowany do leczenia zewnątrzustrojowego aferezą LDL. Co 14 dni chory ma wykonywane zabiegi techniką filtracji kaskadowej z dostępu obwodowego, przy przepływie krwi 100–130 ml/min, zgodnie z wyliczaną objętością oczyszczania osocza. Sprawowana przez pielęgniarki opieka nad pacjentem w trakcie zabiegów aferezy LDL ma istotne znaczenie dla powodzenia i efektywności terapii.

**Forum Nefrol 2018, tom 11, nr 3, 219–224**

**Słowa kluczowe: hipercholesterolemia, zabieg zewnątrzustrojowy, afereza LDL, opieka pielęgniarska**

## Piśmiennictwo

1. <http://www.ikard.pl/choroba-wiencowa.html>. Dostęp: 4.05.2018.
2. Winters J.L. Lipid apheresis, indications, and principles. *J. Clin. Apher.* 2011; 26: 269–275.
3. Szczepiorkowski Z.M., Winters J.L., Bandarenko N. i wsp. Guidelines on the use of therapeutic apheresis in clinical practice — Evidence-based approach from the apheresis applications committee of the American Society of Apheresis. *J. Clin. Apher.* 2010; 25: 83–177.
4. Thompson G.R. HEART-UK LDL Apheresis Working Group. Recommendations for the use of LDL apheresis. *Atherosclerosis* 2008; 198: 247–255.
5. Mabuchi H., Koizumi J. i wsp. Long-term efficacy of low-density lipoprotein apheresis on coronary heart disease in familial hypercholesterolemia. Hokuriku-FH-LDL-Apheresis Study Group. *Am. J. Cardiol.* 1998; 82 (12): 1489–1495.
6. Feliksiak B. Funkcje zawodowe pielęgniarek. *Biuletyn Okręgowej Izby Pielęgniarek i Położnych w Łodzi* 2012; 11: 11–13. [http://www.ojpp.lodz.pl/tmp/uploadfile/7829c9769515f2c86ab88a10b8e3856d\\_listopad.pdf](http://www.ojpp.lodz.pl/tmp/uploadfile/7829c9769515f2c86ab88a10b8e3856d_listopad.pdf). Dostęp: 29.04.2018.