

## Wykorzystanie składników krwi w Uniwersyteckim Centrum Klinicznym w Gdańsku w latach 2006 – 2010

The use of blood components in the University Clinic in Gdansk in 2006 – 2010

Anna Skibowska-Bielińska<sup>1</sup>, Marlena Robakowska<sup>1,2</sup>, Zenon Jakubowski<sup>1</sup>,  
Izabela Skoniecka<sup>1</sup>, Anna Tyrańska-Fobke<sup>3</sup>, Daniel Ślęzak<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Centralne Laboratorium Kliniczne, Uniwersyteckie Centrum Kliniczne w Gdańsku

<sup>2</sup> Zakład Zdrowia Publicznego i Medycyny Społecznej, Wydział Nauk o Zdrowiu, Gdański Uniwersytet Medyczny

<sup>3</sup> II Zakład Radiologii, Wydział Nauk o Zdrowiu, Gdański Uniwersytet Medyczny

<sup>4</sup> Katedra i Klinika Medycyny Ratunkowej, Gdański Uniwersytet Medyczny

### Streszczenie

**Wstęp:** Celem prezentowanej pracy było przedstawienie gospodarki składnikami krwi w Uniwersyteckim Centrum Klinicznym w Gdańsku w latach 2006–2010. Gospodarka krwią i jej składnikami w Uniwersyteckim Centrum Klinicznym (UCK) jest prowadzona w Pracowni Serologii Transfuzjologicznej Centralnego Laboratorium Klinicznego.

**Materiały i metody:** Materiał do pracy stanowiły dane otrzymane z informatycznego systemu laboratoryjnego LIS-Bank Krwi. Baza danych zawierała wyniki badań przedtransfuzyjnych biorców krwi i donacji oraz określała ilość wydań składników krwi (koncentratów krwinek czerwonych, płytek krwi i osocza) ze szpitalnego banku krwi w UCK latach 2006–2010.

**Wyniki:** W latach 2006–2010 w UCK wydano składniki krwi dla 23 645 hospitalizowanych pacjentów, z czego ponad połowę stanowili mężczyźni. Najliczniejszą grupą chorych poddanych transfuzji byli pacjenci w wieku od 50 do 79 lat (69%).

Wydano 188 125 składników krwi. Koncentrat krwinek czerwonych był najczęściej wydawanym składnikiem krwi.

**Wnioski:** Wzrost ilości wykonywanych badań przedtransfuzyjnych oraz przetaczanych składników krwi był pochodną zwiększonej ilości pacjentów hospitalizowanych oraz zwiększonej liczby zabiegów operacyjnych.

Wykorzystanie systemów informatycznych w zarządzaniu gospodarką krwią umożliwia monitorowanie zapotrzebowania na składniki krwi, maksymalne ich wykorzystanie, a w konsekwencji efektywną gospodarkę składnikami krwi w szpitalnym banku krwi.

Pracę, opartą o największą bazę danych zgromadzoną w Polsce, ma charakter poglądowy, w przyszłości umożliwi szczegółową analizę wykorzystania składników krwi na poszczególnych oddziałach Szpitala jak również porównanie do innych ośrodków.

### Summary

**Introduction:** The aim of this paper was to present the blood components management at the University Clinical Center in Gdansk in 2006-2010. The blood and its components in the University Clinical Center (UCK) are administered in the Transfusion Clinical Laboratory of the Central Clinical Laboratory.

**Materials and Methods:** Material was the data obtained from the LSI-Bank Blood Bank computer system. The database contained results of pre-transfusion studies of blood recipients and donations, and determined the number of issues of blood components (red blood cells, platelets and plasma) from the NHC in 2006-2010.

**Results:** In the years 2006-2010 the UCU was given blood components for 23 645 hospitalized patients, more than half – men. The most common group of patients undergoing transfusion were patients aged 50 to 79 (69%). 188 125 blood components were issued. Red blood cell concentrate was the most commonly prescribed blood component.

**Conclusions:** The increase in pre-transfusion and transfused blood components was attributed to an increased number of hospitalized patients and an increased number of surgical procedures.

The use of IT systems in the management of blood enables you to monitor the demand for blood components, maximize their utilization and, consequently, effectively manage the blood components in the hospital blood bank.

The work, based on the largest database collected in Poland, is of an illustrative nature, in the future it will allow a detailed analysis of the use of blood components in particular hospital departments as well as comparison with other centers.

**Słowa kluczowe:** składniki krwi, próba zgodności serologicznej, transfuzje krwi.

**Keywords:** blood components, test compliance serological, blood transfusions.

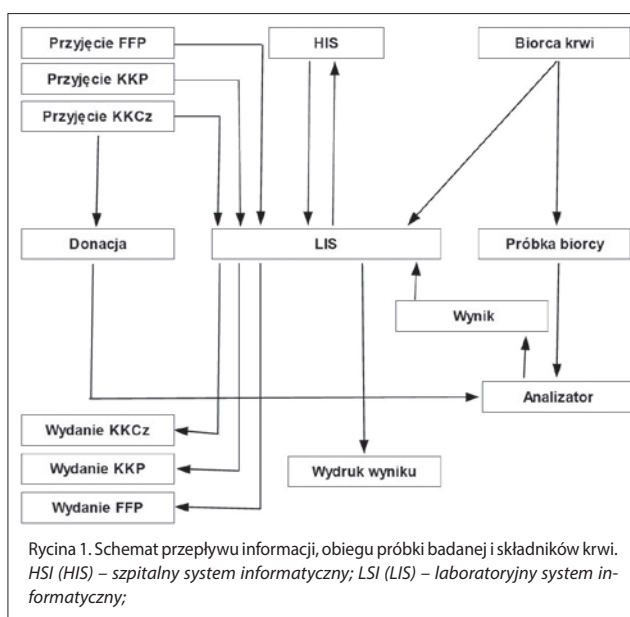
## Wstęp

Rozwój medycyny prowadzi do wzrostu zapotrzebowania na składniki krwi. Wzrost stężenia hemoglobiny i osoczowych czynników krzepnięcia oraz liczby płytek krwi to główne cele przetaczania składników krwi. Obecnie stosowanymi środkami leczniczymi wykorzystywanymi na wszystkich oddziałach szpitalnych są składniki krwi, do których zaliczamy koncentrat krwinek czerwonych (KKCz), osocze świeżo mrożone (FFP; *fresh frozen plasma*), koncentrat krwinek płytkowych (KKP) i koncentrat granulocytarny (KG) uzyskiwane od dawców. Obecnie żaden rodzaj tzw. krwi sztucznej nie może w pełni zastąpić składników krwi [2]. Transfuzje składników krwi obarczone są ryzykiem wystąpienia reakcji niepożądanych. Reakcja niepożądana jest przyczyną pogorszenia stanu zdrowia pacjentów, w szczególnych przypadkach mogą stanowić zagrożenie ich życia [3]. W celu zapobiegania reakcjom niepożądanym składniki krwi poddawane są dodatkowej preparatyce m.in.: eliminacji leukocytów i/ lub napromienianiu [4]. Z jednej strony zapewnienie bezpieczeństwa transfuzji składników krwi a z drugiej strony brak wzrostu liczby krwiodawców wymaga, aby przetaczanie składników krwi było ograniczone do minimum i stosowane tylko wtedy, gdy jest to niezbędne. Decyzja o leczeniu składnikami krwi wymaga analizy potencjalnych reakcji niepożądanych oraz korzyści wynikających z transfuzji.

Celem prezentowanego opracowania było przedstawienie gospodarki krwią i jej składnikami w Uniwersyteckim Centrum Klinicznym (UCK). Gospodarka składnikami krwi w UCK jest prowadzona w Pracowni Serologii Transfuzjologicznej i Banku Krwi Centralnego Laboratorium Klinicznego UCML UCK [5]. Ww. pracownia funkcjonuje zgodnie z rozporządzeniem Ministra Zdrowia z dnia 16 października 2017 Poz.2051 w sprawie leczenia krwią i jej składnikami w podmiotach leczniczych wykonujących działalność leczniczą w rodzaju stacjonarne i całodobowe świadczenia zdrowotne.

## Materiały i metody

Uniwersyteckie Centrum Kliniczne jest szpitalem, nad którym nadzór właścicielski pełni Uniwersytet Medyczny. Jest największym szpitalem klinicznym w Polsce północnej. Świadczy usługi



w zakresie leczenia wysokospecjalistycznego (m. in.: zabiegi kardiochirurgiczne, transplantologiczne, leczenie chorób nowotworowych). UCK dysponuje ponad 30 klinikami, 1200 łóżkami, specjalistycznymi poradniami oraz zakładami diagnostyki laboratoryjnej i obrazowej. Stosuje nowoczesne metody diagnostyczne i lecznicze, dzięki czemu jest strategiczną jednostką zajmującą się ochroną zdrowia mieszkańców województwa pomorskiego. Bazę danych stworzono na podstawie informacji zawartych w Laboratoryjnym Systemie Informatycznym Banku Krwi (LIS-BK) (ryc. 1). Umożliwia on zarządzanie wszystkimi procesami związanymi z gospodarką krwią, tzn.: rejestracją przyjmowanych i wydawanych składników krwi, generowaniem zamówień na składniki krwi oraz zarządzaniem stanem magazynu banku krwi oraz badaniami serologicznymi wykonywanymi u potencjalnych biorców. Dwustronna komunikacja analizatorów serologicznych z siecią laboratoryjną wyeliminowała konieczność manualnego wprowadzania danych demograficznych pacjenta oraz umożliwiła automatyczne przyjmowanie zleceń i przekazywanie wyników badań do LIS.

Tabela 1. Podział klinik UCK.

Kliniki zabiegowe	Kliniki zachowawcze
Klinika Chirurgii Ogólnej, Endokrynologicznej i Transplantacyjnej	Klinika Chorób Uszu, Nosa, Gardła i Krtani
Klinika Chirurgii Klatki Piersiowej	Klinika Neurologii Dorosłych
Klinika Chirurgii Onkologicznej	Klinika Neurologii Rozwojowej
Klinika Chirurgii Plastycznej	Klinika Intensywnej Terapii
Klinika Kardiochirurgii	Klinika Chorób Wewnętrznych, Chorób Tkanki Łącznej i Geriatrii
Klinika Neurochirurgii	Klinika Nadciśnienia Tętniczego i Diabetologii
Klinika Chirurgii Urazowej	Klinika Nefrologii, Transplantologii i Chorób Wewnętrznych
Klinika Chirurgii Szczękowo-Twarzowej	Klinika Gastroenterologii i Hepatologii
Klinika Chorób Oczu	Klinika Hematologii
Klinika Chorób Uszu, Nosa, Gardła i Krtani	Klinika Pediatrii, Onkologii, Hematologii i Endokrynologii
Klinika Onkologii i Radioterapii	Klinika Kardiologii Dziecięcej i Wad Wrodzonych Serca
Klinika Dermatologii, Wenerologii i Alergologii	Klinika Onkologii i Radioterapii
Klinika Chorób Serca I	Klinika Dermatologii, Wenerologii i Alergologii
Klinika Ginekologii	Klinika Chorób Psychicznych i Zaburzeń Nerwicowych
Klinika Położnictwa	Klinika Chorób Serca II
Klinika Urologii	Klinika Chorób Wewnętrznych, Endokrynologii i Zaburzeń Hemostazy
	Klinika Alergologii
	Klinika Neonatologii

Tabela II. Charakterystyka klinik zabiegowych i zachowawczych.

Rok	Kliniki	Ilość łóżek	Ilość leczonych z ruchem międzyoddziałowym	Ilość wykonanych zabiegów	Ilość biorców		
					KKCz	FFP	KKP
2006	zachowawcze	624	22275		1437	492	543
	zabiegowe	636	41934	20962	2654	1444	315
2007	zachowawcze	585	22393		1407	455	424
	zabiegowe	533	40115	20573	2738	1274	315
2008	zachowawcze	580	23842		1372	471	372
	zabiegowe	533	40589	21746	3018	1458	419
2009	zachowawcze	572	29319		1523	423	383
	zabiegowe	570	48521	24155	3241	1379	370
2010	zachowawcze	573	29560		1510	487	445
	zabiegowe	570	48631	24028	3377	1431	420
2006-2010	zachowawcze	2934	127389		7249	2328	2167
	zabiegowe	2842	219790	111464	15028	6986	1839
	Ogółem	5776	347179	111464	22277	9314	4006

czy pacjentów hospitalizowanych w UCK w latach 2006-2010, u których wykonano badania z zakresu serologii transfuzjologicznej oraz przetoczono składniki krwi. Analizie poddano profil demograficzny pacjenta oraz dane dotyczące transfuzji: ilość wykonanych badań serologicznych oraz ilość podanych jednostek składników krwi, tj.: koncentratów krwinek czerwonych, koncentratów

Tabela III. Wiek i płeć chorych, którym przetaczano składniki krwi;

Rok	Kobiety		Mężczyźni		Znamiennosć statystyczna p < 0,05
	N	X ± SD	N	X ± SD	
2006	1857	58,89 ± 20,60	2651	57,68 ± 18,41	*
2007	1942	58,83 ± 20,72	2467	58,35 ± 18,75	*
2008	2110	58,22 ± 20,38	2548	58,39 ± 18,97	ns
2009	2381	57,84 ± 20,84	2583	58,08 ± 19,91	ns
2010	2457	57,96 ± 21,30	2649	58,75 ± 19,36	ns
Razem	10746	58,30 ± 20,80	12899	58,25 ± 19,09	*

\*- znamiennosć statystyczna, ns – brak znamiennosć statystycznej;

krwinek płytkowych i osocza świeżo mrożonego. Dokonano podziału wszystkich klinik szpitala na kliniki zabiegowe i zachowawcze (tab. I).

Charakterystykę klinik zabiegowych i zachowawczych z uwzględnieniem ilości łóżek, leczonych i wykonanych zabiegów w latach 2006-2010 przedstawiono w tabeli II.

Analizę statystyczną przeprowadzono z wykorzystaniem programu komputerowego GraphPad Prism 5.04. Analizę normalności rozkładu sprawdzono testem Kolmogorova-Smirnova,

ponieważ badane parametry nie miały rozkładu normalnego analizę statystyczną dokonano testem U-Mann-Whitney.

### Wyniki

Składniki krwi wydano dla 23 645 pacjentów hospitalizowanych, z czego 55% stanowili mężczyźni a 45% kobiety. Średni wiek pacjentów, którym przetaczano składniki krwi wynosił 58 lat (tab. III). Ilość pacjentów, dla których konieczne było przeprowadzenie zabiegów transfuzjologicznych w poszczególnych latach była równomierna i wynosiła od 19 do 22%.

Dokładna analiza danych demograficznych wykazała, że najbardziej liczną grupą wiekową byli chorzy w wieku 50 – 79 lat. Stanowili oni 69% wszystkich pacjentów, którym wykonano transfuzję (ryc. 2).

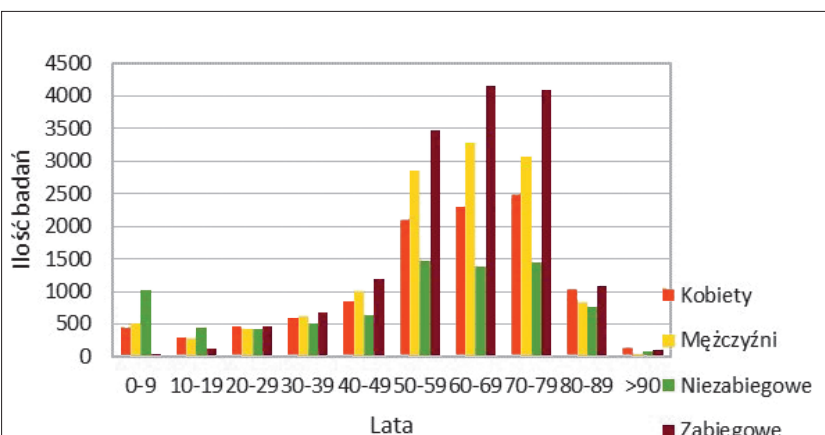
Średni wiek pacjentów, którym przetaczano składniki krwi w klinikach zachowawczych wynosił 51 lat a w klinikach zabiegowych 62 lata (p<0,05) (tab. IV). Wiek kobiet i mężczyzn hospitalizowanych w klinikach zabiegowych był statystycznie wyższy niż w klinikach zachowawczych.

### Badania biorców krwi

W latach 2006 – 2010 wykonano 63 686 badań przedtransfuzyjnych (tj. sprawdzenie grupy krwi i badanie przeglądowe w kierunku

Skierowania na badania serologiczne rejestrowane są w LSI, który komunikuje się ze szpitalnym systemem informatycznym (HIS), co umożliwia automatyczne uzyskanie danych demograficznych pacjenta. Skierowania i próbki badane oznaczone są numerami laboratoryjnymi identyfikującymi pacjenta. Bezpośrednio po rejestracji zlecenia informacja jest przekazywana do analizatora, a badania wykonywane są bezpośrednio po wprowadzeniu do niego próbki krwi. Po wykonaniu badań serologicznych wyniki są przekazywane do LSI-BK, następnie autoryzowane i drukowane. Dodatkowo LSI-BK umożliwia archiwizację wyników badań serologicznych pacjentów oraz dystrybucji donacji.

Retrospektywna analiza danych ujęta w tym opracowaniu doty-



Rycina 2. Rozkład ilości pacjentów, którym przetaczano składniki krwi.

przeciwciał odpornościowych) biorców krwi, w tym w klinikach zabiegowych 61%, a w klinikach zachowawczych 39% (tab. V). Na 100 leczonych osób wykonano 18,3 badań biorców krwi, co stanowiło o 7% więcej niż w klinikach zachowawczych i o 4% mniej niż dla pacjentów hospitalizowanych w klinikach zabiegowych.

Współczynnik ilości wykonanych badań biorców krwi w porównaniu do liczby zabiegów wynosił 0,56, w klinikach zabiegowych na 100 wykonanych zabiegów wykonano 35 badań biorców krwi.

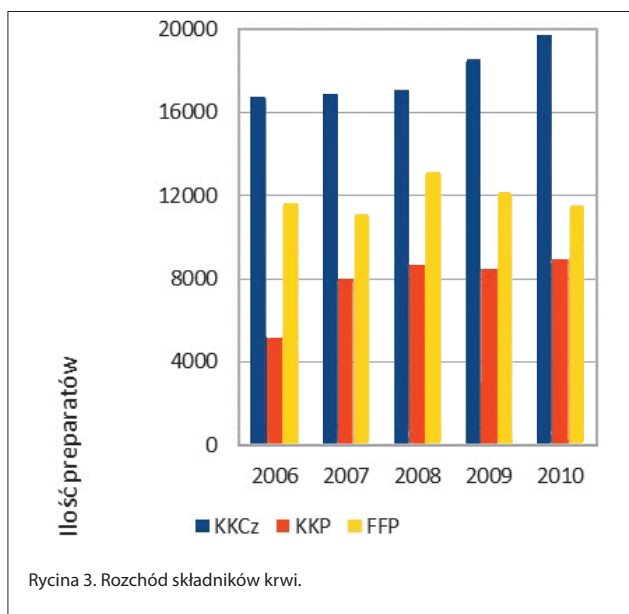
#### Badania donacji

W latach 2006 – 2010 wykonano 150 249 prób zgodności, w tym w klinikach zabiegowych 66%, a w klinikach zachowawczych 33% (tab. VI). Ilość prób zgodności przypadająca na 100 łóżek w klinikach zabiegowych wynosiła 3491, czyli o 34% więcej w porównaniu do wszystkich klinik i 2-krotnie więcej niż w klinikach zachowawczych.

Na 100 leczonych osób wykonano 43,3 próby zgodności, co stanowiło o 7% mniej w porównaniu do klinik zachowawczych i o 4% więcej niż w klinikach zabiegowych. Na 100 wykonanych zabiegów na oddziałach zabiegowych wykonano 89 prób zgodności.

#### Składniki krwi

W latach 2006 – 2010 wydano 188 125 jednostek składników krwi, w tym 47% KKCz, 32% FFP i 21% KKP. Procentowy udział składników krwi w poszczególnych latach utrzymywał się na podobnym poziomie i wynosił: KKCz 44–50%, FFP 29–35% oraz KKP 15–22% (ryc. 3).



Rycina 3. Rozchód składników krwi.

Tabela IV. Wiek i płeć chorych, którym przetaczano składniki krwi w klinikach zabiegowych i zachowawczych;  
\* – znamienność statystyczna

Płeć	Kliniki zabiegowe		Kliniki zachowawcze		Znamienność statystyczna $p < 0,05$
	N	$X \pm SD$	N	$X \pm SD$	
Kobiety	6962	61,66 ± 16,02	3784	52,09 ± 26,46	*
Mężczyźni	8533	62,06 ± 13,87	4366	50,78 ± 24,91	*
Razem	15495	61,86 ± 11,48	8140	51,44 ± 25,69	*

#### Koncentrat krwinek czerwonych (KKCz)

KKCz był najczęściej wydawanym składnikiem krwi. Wydano 89 049 jednostek, w tym do klinik zabiegowych 52% a do klinik zachowawczych 48%

Tabela V. Ilość badań biorców krwi w przeliczeniu na ilość osób leczonych oraz ilość zabiegów operacyjnych.

		2006	2007	2008	2009	2010	2006-2010
Kliniki zachowawcze	Liczba biorców	4504	5306	4736	5180	5238	24964
	Liczba biorców/liczba leczonych	0,202	0,237	0,199	0,177	0,177	0,196
Kliniki zabiegowe	Liczba biorców	4477	7607	8328	9042	9268	38722
	Liczba biorców/liczba leczonych	0,107	0,190	0,205	0,186	0,191	0,176
	Liczba biorców/ilość zabiegów operacyjnych	0,21	0,37	0,38	0,37	0,39	0,35
Ogółem	Liczba biorców	8981	12913	13064	14222	14506	63686
	Liczba biorców/liczba leczonych	0,140	0,207	0,203	0,183	0,186	0,183
	Liczba biorców/ilość zabiegów operacyjnych	0,43	0,63	0,6	0,59	0,6	0,56

Tabela VI. Ilość prób zgodności w przeliczeniu na liczbę osób leczonych oraz liczbę zabiegów operacyjnych.

		2006	2007	2008	2009	2010	2006-2010
Kliniki zachowawcze	Próby zgodności	9930	10627	9495	10158	10831	51041
	Próby zgodności/liczba leczonych	0,446	0,475	0,398	0,346	0,366	0,401
Kliniki zabiegowe	Próby zgodności	11347	19152	21398	23023	24288	99208
	Próby zgodności/liczba leczonych	0,271	0,477	0,527	0,474	0,499	0,451
	Próby zgodności/ilość zabiegów operacyjnych	0,54	0,93	0,98	0,95	1,01	0,89
Ogółem	Próby zgodności	21277	29779	30893	33181	35119	150249
	Próby zgodności/liczba leczonych	0,331	0,476	0,479	0,426	0,449	0,433
	Próby zgodności/ilość zabiegów operacyjnych	1,02	1,45	1,42	1,37	1,46	1,35

Tabela VII. Ilość wydanych KKCz w przeliczeniu na ilość osób leczonych oraz ilość zabiegów operacyjnych.

		2006	2007	2008	2009	2010	2006-2010
Kliniki zachowawcze	KKCz j	8480	8686	7937	8610	9090	42803
	KKCz/liczba leczonych	0,381	0,388	0,333	0,294	0,308	0,336
Kliniki zabiegowe	KKCz j	8409	8109	9175	9936	10618	46247
	KKCz/ liczba leczonych	0,201	0,202	0,226	0,205	0,218	0,210
	KKCz/ilość zabiegów operacyjnych	0,4	0,39	0,42	0,41	0,44	0,41
Ogółem	KKCz j	16889	16793	17112	18547	19708	89049
	KKCz/liczba leczonych	0,263	0,269	0,266	0,238	0,252	0,256
	KKCz/ilość zabiegów operacyjnych	0,81	0,82	0,79	0,77	0,82	0,80

Tabela VIII. Ilość wydanych FFP w przeliczeniu na ilość osób leczonych oraz ilość zabiegów operacyjnych.

		2006	2007	2008	2009	2010	2006-2010
Kliniki zachowawcze	FFP j	2976	3019	3120	3116	3316	15547
	FFP/liczba leczonych	0,134	0,135	0,131	0,106	0,112	0,122
Kliniki zabiegowe	FFP j	8724	8107	10107	9132	8292	44362
	FFP/liczba leczonych	0,208	0,202	0,249	0,188	0,171	0,202
	FFP/ilość zabiegów operacyjnych	0,42	0,39	0,46	0,38	0,35	0,4
Ogółem	FFP j	11700	11126	13228	12247	11608	59909
	FFP/liczba leczonych	0,182	0,178	0,205	0,157	0,148	0,173
	FFP/ilość zabiegów operacyjnych	0,56	0,54	0,61	0,51	0,48	0,54

(tab. VII). Składniki z autotransfuzji stanowiły 0,5% wszystkich wydanych jednostek KKCz.

Na 100 leczonych pacjentów wydano średnio 25,6 jednostek KKCz, co stanowiło o 18% więcej niż w klinikach zabiegowych i o 60% mniej niż w klinikach zachowawczych. W klinikach zabiegowych na 100 wykonanych zabiegów wydano 41 jednostek KKCz.

Część jednostek KKCz (19 709, tj. 22%) stanowiły składniki poddane dodatkowej preparatyce, polegającej na usuwaniu leukocytów i/ lub ich napromienianiu (ryc. 4). Koncentraty krwinek czerwonych poddane napromienianiu (NKKCz) stanowiły 12% wszystkich jednostek KKCz (10 937 j.), a pozbawione leukocytów (UKKCz) stanowiły 4% wszystkich jednostek KKCz (3 408 j.), natomiast ilość jednostek krwinek czerwonych poddanych zarówno napromienianiu, jak i pozbawionych leukocytów (NUKCz) wydanych z banku krwi wynosiła 5 364 j, co odpowiadało 6% wszystkich jednostek KKCz. Do klinik zachowawczych wydano, odpowiednio, 94, 95 i 82% NKKCz, NUKCz i UKKCz. Do klinik zabiegowych wydano głównie koncentraty krwinek czerwonych bez dodatkowej preparatyki.

#### Osocze świeżo mrożone (FFP) i krioprecypitat

Świeżo mrożone osocze było drugim, co do częstości wydawania, składnikiem krwi. Wydano 59 909 jednostek, w tym: do klinik zabiegowych 74%, a do klinik zachowawczych 26% (tab. VIII).

Świeżo mrożone osocze stanowiło 85%, krioprecypitat 7%, a świeżo mrożone osocze otrzymane metodą aferezy przy użyciu separatorów komórkowych 5%. Osocze bez AHG i osocze z autotransfuzji stanowiło 3% wszystkich wydanych jednostek osocza.

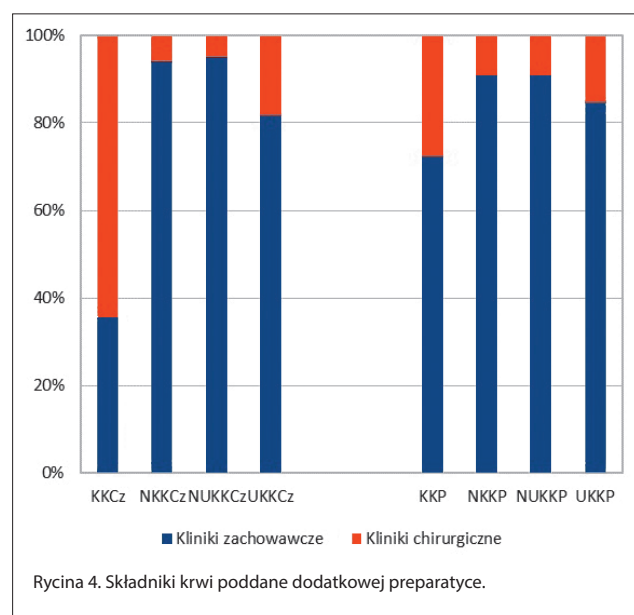
Na 100 leczonych osób wydano średnio 17 jednostek osocza, co stanowiło o 17% mniej niż w klinikach zabiegowych i o 29% więcej niż dla pacjentów hospitalizowanych w klinikach zachowawczych. W klinikach zabiegowych na 100 wykonanych zabiegów wydano 40 jednostek FFP.

#### Koncentrat krwinek płytkowych (KKP)

KKP był trzecim, co do częstości wydawania, składnikiem krwi. Wydano 39 167 koncentratów krwinek płytkowych, w tym do klinik zachowawczych 83%, a do klinik zabiegowych 17% (tab. IX). Koncentraty zlewane stanowiły 95%, Składniki otrzymane metodą aferezy przy użyciu separatorów komórkowych 5%, a składniki rekonstruowane 0,5% wszystkich KKP.

Na 100 leczonych osób wydano średnio 11 koncentratów, co stanowiło około 4 razy więcej niż w klinikach zabiegowych i 2 razy mniej niż dla pacjentów hospitalizowanych w klinikach zachowawczych. W klinikach zabiegowych na 100 wykonanych zabiegów wydano 6 jednostek KKP.

Część jednostek KKP (24 412, 62%) stanowiły składniki poddane dodatkowej preparatyce, polegającej na usuwaniu leukocytów i/ lub ich napromienianiu (ryc. 5). Koncentraty krwinek płytkowych



Rycina 4. Składniki krwi poddane dodatkowej preparatyce.

Tabela IX. Ilość wydanych KKP w przeliczeniu na liczbę osób leczonych oraz liczbę zabiegów operacyjnych.

		2006	2007	2008	2009	2010	2006-2010
Kliniki zachowawcze	KKP j	4549	6943	6901	6933	7271	32598
	KKP/ liczba leczonych	0,2	0,31	0,29	0,24	0,25	0,26
Kliniki zabiegowe	KKP j	661	964	1755	1522	1667	6569
	KKP/liczba leczonych	0,02	0,02	0,04	0,03	0,03	0,03
	KKP/ ilość zabiegów operacyjnych	0,03	0,05	0,08	0,06	0,07	0,06
Ogółem	KKP j	5210	7908	8656	8456	8938	39167
	KKP/liczba leczonych	0,08	0,13	0,13	0,11	0,11	0,11
	KKP/ilość zabiegów operacyjnych	0,25	0,38	0,4	0,35	0,37	0,35

poddane napromieniowaniu (NKKP) stanowiły 22% wszystkich jednostek KKP (8 688 j.), a pozbawione leukocytów (UKKP) stanowiły 11% wszystkich jednostek KKP (4 167 j.), natomiast ilość koncentratów krwinek płytkowych poddanych zarówno napromienianiu, jak i pozbawionych leukocytów (NUKKP) wydanych z banku krwi wynosiła 11 557 j, co odpowiadało 30% wszystkich jednostek KKP. Do klinik zachowawczych wydano, odpowiednio, 91, 91 i 85% NKKP, NUKKP i UKKP. Do klinik zabiegowych wydano głównie koncentraty krwinek płytkowych bez dodatkowej preparatyki, stanowiły one 28% wszystkich wydanych jednostek płytek krwi.

#### Dynamika zmian wykorzystania składników krwi w latach 2006-2010

Stwierdzono wzrost ilości, w roku 2010 a stosunku do 2006, wydanych KKCz do wszystkich klinik szpitala o 17%, w tym w klinikach zabiegowych o 26%, a w klinikach zachowawczych o 7%, w klinikach zabiegowych obserwowano spadek o 5%, a w klinikach zachowawczych wzrost o 11% jednostek FFP oraz wzrost ilości wydanych KKP na wszystkich klinikach szpitala o 72%, w tym w klinikach zabiegowych o 152%, a w klinikach zachowawczych o 60%. Zwiększonej liczbie leczonych pacjentów o 22% towarzyszył spadek o 4% wydanych jednostek KKCz: w klinikach zachowawczych spadek o 7 (tj. 19%) a w klinikach zabiegowych wzrost o 2 (tj. 9%) jednostki na 100 hospitalizowanych w szpitalu pacjentów. Stwierdzono spadek o 19% wydanych jednostek FFP: w klinikach zachowawczych o 22 a w klinikach zabiegowych o 37 jednostek na

100 hospitalizowanych pacjentów oraz wzrost o 41% wydanych opakowań KKP: 4 i 2 składniki na 100 leczonych pacjentów, odpowiednio, na oddziałach zachowawczych i zabiegowych. Przyczyną zaobserwowanej sytuacji wydaje się być racjonalizacja gospodarki krwią w Szpitalu oraz kliniczne wskazania do transfuzji.

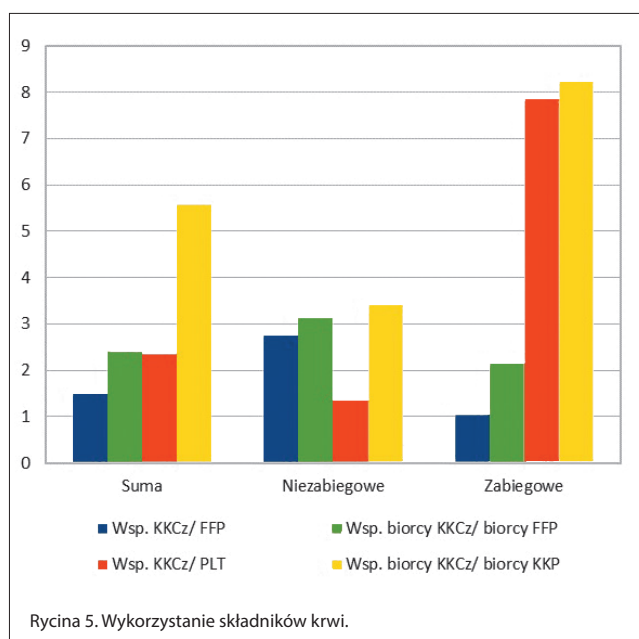
Zwiększonej ilości wykonanych zabiegów o 15% towarzyszył wzrost wydania KKCz o 10% (w klinikach zabiegowych na 100 wykonanych zabiegów stwierdzono wzrost o 4 jednostki), spadek wydania FFP o 14% (w klinikach zabiegowych na 100 wykonanych zabiegów stwierdzono spadek o 7 jednostek) oraz wzrost wydania KKP o 50% (w klinikach zabiegowych na 100 wykonanych zabiegów stwierdzono wzrost o 4 składniki).

#### Dyskusja

Postęp medycyny wymaga zwiększonego zapotrzebowania na krew i jej składniki, bez których przeprowadzenie wielu procedur klinicznych byłoby niemożliwe. W literaturze światowej jest stosunkowo niewiele analiz dotyczących stosowania składników krwi w jednostkach medycznych. W literaturze polskiej dostępne są tylko prace publikowane przez Rosiek i wsp. [6], natomiast prace dotyczące gospodarki składników krwi w polskich szpitalach publikowane są sporadycznie [7]. Jednym z powodów takiej sytuacji był brak dostępu do systemów elektronicznych w bankach krwi i pracowniach serologii transfuzjologicznej, a tym samym duża trudność w gromadzeniu odpowiednich danych. Rozwój technologii elektronicznej umożliwił łatwiejszy dostęp do gromadzonych danych, ich przetwarzanie, analizowanie i w konsekwencji planowanie zmian [8, 9]. Wykorzystanie systemów informatycznych w zarządzaniu gospodarką krwią umożliwia monitorowanie zapotrzebowania na składniki krwi, maksymalne ich wykorzystanie, a w konsekwencji efektywną gospodarkę składnikami krwi w szpitalnym banku krwi.

Przedstawione w niniejszym opracowaniu dane dotyczą aspektów funkcjonowania gospodarki krwi w dużej, stosującej elektroniczne systemy wspomaganie pracy, jednostce akademickiej. Laboratoria UCK jako pierwsze w Polsce wdrożyły innowacyjne metody informatycznego wspomaganie pracy [1]. Udowodniono, że wprowadzenie nowoczesnych technologii do praktyki transfuzjologicznej zwiększa bezpieczeństwo biorców składników krwi [10, 11].

Wybór rodzaju składnika krwi i jego preparatyki są zależne od wskazań klinicznych do transfuzji odpowiedniego składnika [12]. Reakcje po przetoczeniu składników krwi, zwłaszcza u wielokrotnych biorców krwi, mogą być przyczyną pogorszenia stanu zdrowia, a w niektórych przypadkach stanowić bezpośrednie



Rycina 5. Wykorzystanie składników krwi.

zagrożenie ich życia. Najczęstszą przyczyną zgonów związanych z transfuzją są reakcje hemolityczne. Powikłania wczesne dotyczą około 0,1% pacjentów, a powikłania późne około 1% transfuzji [13]. Sugeruje się, że pogorszenie wyników leczenia pacjentów z ostrą białaczką limfoblastyczną może być spowodowane zwiększoną ilością przetoczeń [14].

W celu zminimalizowania ryzyka wystąpienia alloimmunizacji biorców antygenami HLA dawców lub wystąpienia choroby przeszczep przeciw gospodarzowi (TA-GvHD) osobom z grup ryzyka przetaczane są składniki odpowiednio filtrowane i/ lub napromieniowane [15,16].

W naszym Szpitalu wydano 21 185 jednostek KKP napromieniowanych i filtrowanych, co stanowiło 54% wszystkich wydanych KKP oraz 27 564 jednostek KKCz napromieniowanych i filtrowanych, co odpowiadało 31% wszystkich wydanych KKCz.

Stosowanie prawie 3-krotnie częściej składników KKP poddanych dodatkowej preparatyce w stosunku do KKCz wynika najprawdopodobniej z faktu, że przetaczanie koncentratów krwinek płytkowych jest obciążone większym prawdopodobieństwem wystąpienia reakcji poprzetoczeniowych niż przetaczanie koncentratów krwinek czerwonych (12). KKP są w większości składnikami pulowanymi od 4–6 dawców zawieszonymi w osoczu, które ze względu na wysoką zawartość białek mogą wywoływać dodatkowo reakcję alergiczną. W tego typu składnikach częściej stwierdzano kontaminację bakteriologiczną niż w składnikach otrzymywanych z aferezy [17].

Stwierdzono przewagę przetoczonych składników napromieniowanych w stosunku do ubogoleukocytarnych (NKKP/ UKKP = 1,3, NKKCz/ UKKCz = 1,9), pomimo że liczba wskazań do przetaczania składników ubogoleukocytarnych jest zależna od specyfiki leczonych pacjentów [5, 15, 16].

Stosowanie powyższych składników ograniczone jest do ściśle określonych stanów klinicznych weryfikowanych indywidualną oceną lekarza prowadzącego. W tej pracy nie analizowano zasadności wykorzystania tego typu składników.

Współczynnik ilości wydanych składników krwinek czerwonych do liczby jednostek osocza w całej populacji szpitalnej wynosił 1,49. Na oddziałach zabiegowych współczynnik ilości wydanych KKCz/ FFP wynosił 1,05, natomiast liczba biorców FFP była dwukrotnie mniejsza niż ilość biorców KKCz. Na oddziałach zachowawczych współczynnik wydanych KKCz do FFP stanowił 2,75, natomiast liczba biorców FFP była trzykrotnie mniejsza niż liczba biorców KKCz (ryc. 5).

Wynik KKCz: FFP uzyskany w prezentowanej pracy różni się od danych dotyczących populacji polskiej. Rosiek i wsp. wykazali, na podstawie danych zebranych przez Instytut Hematologii i Transfuzjologii w Warszawie [5], że współczynnik wydanych KKCz do FFP w latach 2008 – 2011 był około dwa razy wyższy [6], natomiast w pracy prezentowanej przez Dyląg i wsp. ilość przetoczonego osocza w stosunku do KKCz u pacjentek oddziału ginekologiczno-położniczego była około 7-krotnie niższa [7]. Różnorodna dostępność procedur leczniczych w jednostkach medycznych, wiedza i doświadczenie w przetaczaniu składników krwi, a także jakość i sposób archiwizacji danych w jednostkach zajmujących

się gospodarką krwią może tłumaczyć fakt, że badania nad wykorzystaniem krwi w jednej instytucji dostarczają danych, które nie są reprezentatywne dla całego kraju. Porównywanie wykorzystania KKCz i FFP z innymi krajami jest utrudnione ze względu na zmienność populacji, różnorodność jednostek chorobowych i specyfikę klinik w różnych szpitalach, itp. Wynik uzyskany w naszym szpitalu jest porównywalny do danych prezentowanych przez Arulselvi S i wsp., którzy wykazali, że współczynnik przetoczonego KKCz do FFP na oddziałach zabiegowych wynosił 1,36 [18]. W podobnych badaniach prowadzonych we Francji był on około 6-krotnie wyższy, a w Danii i Niemczech około 3-krotnie wyższy niż w prezentowanej pracy (19-21). W latach 2006-2010 w klinikach zachowawczych stwierdzono wzrost ilości zużytego FFP o 11% a ilości osocza w przeliczeniu na jednego biorcę o 13%, natomiast w klinikach zabiegowych obserwowano spadek ilości zużytego FFP o 5% oraz ilości osocza w przeliczeniu na jednego biorcę o 4%. Ilość biorców osocza w tym okresie nie uległa zmianie. Tak duża ilość przetaczanego osocza w stosunku do KKCz może być związana z niewielką ilością wykorzystywania oraz dostępnością koncentratów czynników krzepnięcia i stosowania FFP nie zawsze zgodnie z zaleceniami [22].

Nieprawidłowe przetoczenia FFP stanowią, według różnych autorów, od 29 do 46% wszystkich transfuzji [23]. W celu skorygowania zaburzeń hemostazy zaleca się przetaczanie 5-6 jednostek osocza, natomiast najczęściej przetaczane są 2 jednostki [20]. FFP nie powinno być stosowane w celu wyrównania objętości krwi krążącej lub jako źródło białka. Wykazano, że właściwa edukacja i wprowadzenie odpowiednich procedur zmniejszyło ilość przetaczania FFP o około 30% [24, 25]. W prezentowanej pracy nie dokonano analizy dotyczącej związku między przetaczaniem FFP a wynikami badań układu krzepnięcia.

Ilość wydanych jednostek KKCz natomiast w stosunku do liczby KKP w całej populacji szpitalnej wynosił 2,27. W tego typu badaniach prowadzonych we Francji był on około 7-krotnie wyższy, a w Danii i Niemczech około 3 i 5-krotnie wyższy niż w prezentowanej pracy (19-21).

W latach 2006-2010 stwierdzono wzrost ilości wydanych KKP o 72% oraz wzrost o 70% ilości wydanych KKP w przeliczeniu na jednego biorcę.

Zdecydowana większość koncentratów płytek krwi (83%) została wydana do oddziałów internistycznych szpitala, głównie do oddziałów hematologicznych (80%), co związane jest z procedurami terapeutycznymi stosowanymi na tych oddziałach (przeszczepienia komórek krwiotwórczych, chemioterapia) i stosowaniem KKP w profilaktyce krwawień [26]. Na oddziałach zachowawczych współczynnik przetoczonych KKCz do KKP stanowił 1,31; natomiast liczba biorców KKP była trzykrotnie mniejsza niż liczba biorców KKCz. Otrzymany wynik jest porównywalny do danych prezentowanych przez Abdul i wsp oraz Zubowska i wsp. [12, 23]. Na oddziałach zabiegowych współczynnik ilości przetoczonych KKCz/ KKP wynosił 7,05, natomiast liczba biorców KKP była ośmiokrotnie mniejsza niż liczba biorców KKCz. Był on ponad 2 razy niższy niż w danych prezentowanych przez Arulselvi S i wsp., którzy wykazali współczynnik przetoczonego KKCz do KKP na oddziałach zabiegowych 2,87 [18].

Wskazaniem do przetaczania płytek krwi jest liczba krwinek płytkowych poniżej 10 000/ $\mu$ l oraz zaburzenia funkcji płytek z towarzyszącymi im krwawieniami, a w przypadku zabiegów operacyjnych liczba płytek poniżej 50 000/ $\mu$ l [27].

Abdul i wsp. wykazali, że w 18% przypadków KKP było przetoczone bez wskazań klinicznych [18]. Z danych zawartych w pracy Greeno i wsp. wynika, że 8% przetoczonych koncentratów w profilaktyce krwawień dokonano przy liczbie płytek powyżej 50 000/ $\mu$ l, a 35% przy liczbie płytek w granicach 20-50 000/ $\mu$ l [26]. Wykazano, że wprowadzenie odpowiednich procedur spowodowało spadek przetoczonych składników o około 20% [26]. W prezentowanej pracy nie dokonano analizy dotyczącej związku między przetaczaniem KKP a wynikami badań układu krzepnięcia i liczbą płytek krwi.

Wskaźniki efektywności transfuzji, tj. C:T ratio (ilość jednostek skrzyżowanych do ilości przetoczonych KKCz), T (liczba pacjentów którym przetoczono KKCz przez liczbę pacjentów którym wykonano próby krzyżowe) i TI (liczba jednostek przetoczonych KKCz do liczby pacjentów którym wykonano próby krzyżowe) [24], prezentowane w tej pracy wynosiły, odpowiednio, 1,68, 0,36 i 0,61. Wyniki uzyskane w naszym szpitalu są porównywalne do danych prezentowanych przez Grey i wsp., którzy wykazali współczynnik C:T=1,6, a TI=0,61 w szpitalu o podobnym profilu [9]. Istnieją procedury według których wartości współczynników C:T >2,5, T >0,5 TI >0,5 świadczą o nieefektywnym wykorzystaniu KKCz [28], według brytyjskich wytycznych idealną wartością C:T jest wartość 1 [29]. Wartości współczynników uzyskanych w UCK były porównywalne do danych prezentowanych przez innych autorów [9, 18, 2]. W przeciwieństwie do powyższych prac nie uwzględniono rodzaju procedur leczniczych i zabiegów operacyjnych oraz przed i pooperacyjnego stężenia hemoglobiny. W okresie od 2006 do 2010 roku stwierdzono wzrost ilości wydanych KKCz o 17% oraz liczby biorców KKCz o 19%, natomiast ilość koncentratów krwinek czerwonych w przeliczeniu na jednego biorcę nie uległy istotnym zmianom. Optymalna ilość wykonanych prób zgodności w stosunku do ilości przetoczonych KKCz powoduje zmniejszenie kosztów odczynników, skrócenie czasu oczekiwania na wynik próby zgodności serologicznej, a także zmniejszenie ilości krwi zamawianej w RCKiK i umożliwia efektywną gospodarkę składnikami krwi w szpitalnym banku krwi. Koncentraty krwinek czerwonych zarezerwowane dla jednego pacjenta nie mogą być wykorzystane dla innych do czasu terminu ważności próby zgodności serologicznej. Z uwagi na fakt, iż stosowanymi środkami leczniczymi są składniki krwi a transfuzja krwi i jej składników jest zabiegiem ratującym życie wykonywanym w całym Szpitalu, można stwierdzić, iż wzrost ilości wykonywanych badań przedtransfuzyjnych oraz przetaczanych składników krwi był pochodną zwiększonej liczby pacjentów hospitalizowanych, zarówno na oddziałach zabiegowych (wzrost o 16%) jak i zachowawczych (wzrost o 33%) oraz zwiększonej liczby zabiegów operacyjnych (wzrost o 15%).

Przedstawione w pracy dane ilustrują wybrane aspekty dotyczące gospodarki krwią w szpitalu klinicznym, a także dynamikę zmian w latach 2006-2010.

Efektywne wykorzystanie składników krwi wymaga sprawnego funkcjonowania i współpracy szpitalnego banku krwi i pracow-

ni serologicznej w przypadkach stanów masywnych krwawień, planowanych zabiegów operacyjnych oraz leczenia objawowego. Wykorzystanie systemów informatycznych w zarządzaniu gospodarką krwią umożliwia monitorowanie zapotrzebowania na składniki krwi, maksymalne ich wykorzystanie, a w konsekwencji efektywną gospodarkę składnikami krwi w szpitalnym banku krwi. Niniejszą pracę oparto o największą bazę danych zgromadzoną w Polsce. Ma charakter wstępny, w przyszłości umożliwi szczegółową analizę wykorzystania składników krwi na poszczególnych oddziałach szpitala jak również porównanie do innych ośrodków.

## Piśmiennictwo

- Jakubowski Z, Skibowska-Bielińska A, Robakowska M i wsp. Medycyna laboratoryjna w Uniwersyteckim Centrum Klinicznym w Gdańsku. Optymalizacja systemu organizacji i zarządzania. *Diagn Lab* 2010; 45, 4: 1-13.
- Scholer M, Frietsch T, Jambor C, Knels R. Artificial blood – coming soon or never reaching clinical maturity?. *Dtch Med Wochenschr* 2010; 135: 575-581.
- Goodnough LT, Shander A. Risks and complications of blood transfusions: optimizing outcomes for patients with chemotherapy – induced anaemia. *Adv. Stud Med* 2008; 8(10): 357-362.
- Guide to the preparation, use and quality assurance of blood components, European Directorate for the Quality of Medicines & HealthCare (EDQM), recommendation No. R (95) 15, 16<sup>th</sup> ed, 2011.
- Antoniewicz-Papis J, Letowska M. The Polish Blood Transfusion Service – Quality, Guidelines, Laws, Selected Topics of Interest and Future Challenges. *Transfus Med Hemother* 2006; 33: 401-406.
- Rosiek A, Lachert E, Antosiewicz-Papis J i wsp. Działalność jednostek organizacyjnych służby krwi w Polsce w 2010 roku. *J Transf Med* 2011; 4: 166-177.
- Dyląg S, Kucharz EJ. Wykorzystanie krwi i jej składników w dwóch oddziałach ginekologiczno-polożniczych szpitali województwa śląskiego w latach 1996-2002. *Pol Merk Lek* 2011; XXX, 177: 195-201.
- Snyder-Ramos SA, Mohnle P, Weng Yi-Shin, et al. The ongoing variability in blood transfusion practices in cardiac surgery. *Transfusion* 2008; 48: 1284-1299.
- Grey DE, Smith V, Villanueva G, et al. The utility of an automated electronic system to monitor and audit transfusion practice. *Vox Sanguinis* 2006; 90: 316-324.
- Askeland RW, McGrane S, Levitt JS, et al. Improving transfusion safety: implementation of a comprehensive computerized bar code-based tracking system for detecting and preventing errors. *Transfusion* 2008; 48: 1307-1317.
- Murphy MF, Fraser E, Miles D, Noel S, Staves J, Cripps B, Kay J. How do we monitor hospital transfusion practice using an end-to-end electronic transfusion management system? *Transfusion* 2012; 52: 2502-2512.
- Zubowska M, Włodarczyk K, Arazińska J i wsp. Analiza wczesnych powikłań po przetoczeniu składników krwi u dzieci – wielokrotnych biorców. *Przegląd Pediatryczny* 2012; 42(1): 10-14.
- Eder AF, Chambers LA. Noninfectious complications of blood transfusion. *Arch Pathol Lab Med* 2007; 131: 708-718.
- Jaime-Perez JC, Colunga-Pedraza PR, Gomez-Almaguer D. Is the number of blood products transfused associated with lower survival in children with acute lymphoblastic leukemia? *Pediatr Blood Cancer* 2011; 57: 217-223.
- Liumbruno G, Bennardello F, Lattanzio A, et al. Recommendations for the transfusion of plasma and platelets. *Blood Transfus.* 2009; 7(2): 132-150.
- Liumbruno G, Bennardello F, Lattanzio A, et al. Recommendations for the transfusion of red blood cells. *Blood Transfus.* 2009; 7(1): 49-64.
- Ness P, Braine H, King K, et al. Single-donor platelets reduce the risk of septic transfusion reactions. *Transfusion* 2001; 41: 857-861.
- Arulselvi S, Rangarajan K, Sunita S, Misra MC. Blood transfusion practices at a level one trauma centre: a one-year retrospective review. *Singapore Med J* 2010; 51(9): 736-740.
- Mathoulin-Pélissier S, Salmi RL, Verret C, Demoures B. Blood transfusion in a random sample of hospitals in France. *Transfusion* 2000; 40: 1140-1146.
- Titlestad K, Georgsen J, Jorgensen J, Kristensen T. Monitoring transfusion practices at two university hospitals. *Vox Sanguinis* 2001; 80: 40-47.
- Zimmermann R, Buscher M, Linhardt C, et al. A survey of blood component use in a German university hospital. *Transfusion* 1997; 37: 1075-1083.



22. Roback JD, Caldwell S, Carson J, et al. Evidence-based practice guidelines for plasma transfusion. *Transfusion* 2010; 50: 1227-1239.
23. Abdul WB, Aziz R, Charoo BA, Sheikh IA. Utility of blood components in paediatric patients. An audit. *Curr Pediatr Res* 2012; 16(1): 61-63.
24. Yeh CJ, Wu CF, Hsu WT, et al. Transfusion audit of fresh frozen plasma in Southern Taiwan. *Vox Sang* 2006; 91: 270-274.
25. Hawkins TE, Carter JM, Hunter PM. Can mandatory pretransfusion approval programmes be improved? *Transfusion Medicine* 1994; 4: 45-50.
26. Greeno E, McCullough J, Weisdorf D. Platelet utilization and the transfusion trigger: a prospective analysis. *Transfusion* 2007; 47: 201-205.
27. Guidelines for the administration of platelets. New York State Council on Human Blood of Transfusion Services. Second Edition 2006.
28. Arulselvi S, Kanchana R, Sudeep K, et al. Reviewing the blood ordering schedule for elective orthopedic surgeries at a level one trauma care center. *J Emerg Trauma Shock* 2010; 3(3): 225-230.
29. Guidelines for implementation of a maximum surgical blood order schedule. The British Committee for Standards in Haematology Blood Transfusion Task Force. *Clin Lab Haemat* 1990;12: 321-327.

**Autor do korespondencji:**

dr Marlena Robakowska  
Centralne Laboratorium Kliniczne  
Uniwersyteckie Centrum Kliniczne w Gdańsku  
80-952 Gdańsk, ul. Dębinki 7  
tel. +48 58 3492757  
e-mail: mrobakowska@gumed.edu.pl

Otrzymano: 26.07.2017

Akceptacja do druku: 21.12.2017

Konflikt interesów: nie zgłoszono

