

Charakterystyka podstawowych wskaźników dotyczących krwiodawstwa i krwiolecznictwa w Europie — aktualne wyzwania i działania

Characteristics of basic indices for blood donation and treatment in Europe — current challenges and actions

Ryszard Pogłód, Aleksandra Rosiek, Piotr Grabarczyk, Magdalena Łętowska

Zakład Transfuzjologii Instytutu Hematologii i Transfuzjologii w Warszawie

Streszczenie

W opracowaniu przedstawiono i omówiono podstawowe dane dotyczące krwiodawstwa i krwiolecznictwa w Europie w ostatnich latach wraz z odniesieniem do statystyk polskich. W przypadku niektórych danych powoływano się również na statystyki światowe. Zwrócono uwagę na zachodzące zmiany i pojawiające się tendencje, wskazując zjawiska, które mogą wpływać niekorzystnie na zasoby krwi i możliwości leczenia oparte na krwi i jej składnikach. Jednocześnie przedstawiono propozycje podejmowanych działań kompensacyjnych. Podkreślono rolę postępowania prowadzącego do racjonalizacji i optymalizacji leczenia krwią, w tym programu zarządzania krwią własną pacjenta (PBM). Zaprezentowano realizowane już nowe przedsięwzięcia, których celem jest zwiększenie bezpieczeństwa krwi, takie jak implementacja technik redukcji czynników chorobotwórczych w składnikach krwi oraz modyfikacja działań organizacyjnych (np. zmiany w procedurze kwalifikacji kandydata na dawcę krwi). Przedstawiono również założenia programu samowystarczalności w zakresie zaopatrzenia krew w świetle ostatnich rezolucji Światowej Organizacji Zdrowia (WHO), także w kontekście naszego kraju.

Słowa kluczowe: wskaźniki charakteryzujące krwiodawstwo i krwiolecznictwo, samowystarczalność w zakresie zaopatrzenia krew i jej składniki, racjonalne leczenie krwią, redukcja czynników chorobotwórczych w składnikach krwi, zarządzanie krwią pacjenta (PBM)

J. Transf. Med. 2015; 8: 60–77

Summary

We discuss the basic indices related to blood donation and treatment in Europe with reference to Polish statistics and for some data reference is also made to world statistics. Attention was drawn to ongoing changes and tendencies with special focus on phenomena that negatively affect blood supply and treatment based on blood and blood components. Compensative solutions and measures were presented with special emphasis on rationalization and optimization of blood-based treatment, the patients' own blood included. Implementation status of blood safety-strengthening initiatives is presented, i.e. implementation of pathogen reduction methods in blood components as well as organizational modifications (eg. changes in the donor-candidate

qualification procedure). Principles of the blood-self sufficiency program are presented against the background of the recent WHO resolutions, also in relation to Poland.

Key words: indices characterizing blood donation and treatment using blood, self-sufficiency in blood and blood components, optimal treatment using blood, pathogen reduction in blood components, patient blood management (PBM)

J. Transf. Med. 2015; 8: 60–77

Wstęp

Podstawą prawidłowo funkcjonującego krwiolecznictwa jest wystarczający w odniesieniu do potrzeb i na bieżąco dostępny zapas krwi i jej składników. Zakres specjalności medycznych, w których niezbędna jest krew, poszerza się wraz z niezwykle dynamicznym rozwojem nauk medycznych i biologicznych. Wiele skomplikowanych zabiegów chirurgicznych, przeszczepień narządów i komórek krwiotwórczych oraz przewlekłe leczenie szeregu chorób układu krwiotwórczego i nowotworów wymaga odpowiedniego zabezpieczenia w krew i jej składniki, stąd większe ich zużycie i rosnące zapotrzebowanie na krew.

W skali globalnej występuje znaczne zróżnicowanie zarówno pod względem rodzaju pacjentów otrzymujących transfuzje krwi, jak i ich struktury wiekowej. Różnice uwarunkowane są przede wszystkim stopniem rozwoju ekonomicznego kraju. Według danych Światowej Organizacji Zdrowia (WHO, *World Health Organization*) w krajach o wysokim dochodzie najwięcej transfuzji krwi wykonywano w trakcie zabiegów z zakresu chirurgii sercowo-naczyniowej i transplantacyjnej, w urazach wielonarządowych oraz we wspomagającym leczeniu nowotworów litych i nowotworów układu krwiotwórczego. W krajach słabo rozwiniętych natomiast najwięcej krwi wykorzystuje się w leczeniu powikłań ciężowych i ciężkich niedokrwistości wieku dziecięcego. W państwach o wysokim dochodzie około 76% krwi przetacza się pacjentom powyżej 65. roku życia, natomiast w jednym z najuboższych krajów świata, afrykańskim Beninie, 65% wszystkich transfuzji wykonano u dzieci poniżej 5. roku życia [1–3].

Zapewnienie odpowiedniej ilości krwi w danym kraju zależy od liczby dawców krwi i pobranych donacji. Wartości te ściśle wiążą się zarówno z sytuacją epidemiologiczną w zakresie występowania chorób prowadzących do dyskwalifikacji krwiodawców, jak i sytuacją demograficzną kraju. W wyniku szybko postępującego procesu starzenia się społeczeństwa wzrasta ogólna liczba osób chorych w populacji (wśród nich pacjentów z cho-

robami wymagającymi leczenia składnikami krwi), co prowadzi do dalszego wzrostu zapotrzebowania na krew. Ten sam proces starzenia społeczeństwa, który generuje zwiększone zapotrzebowanie na krew, skutkuje niestety spadkiem liczby donacji: zmniejsza się liczba osób zdolnych do oddawania krwi ze względu na przekroczenie górnej granicy wieku dopuszczalnego dla krwiodawcy [4, 5].

Drugim podstawowym celem krwiolecznictwa, obok zapewnienia dostatecznej/wystarczającej ilości krwi i jej składników, jest dbałość o odpowiedni poziom ich bezpieczeństwa. Dotychczasowe działania w tym zakresie gwarantują wysoki poziom bezpieczeństwa, jednak istotnym problemem wciąż pozostaje możliwość przeniesienia wraz ze składnikami krwi chorobotwórczych czynników zakaźnych. Ewentualność taka wiąże się zarówno z występowaniem tak zwanego okienka diagnostycznego¹, jak i z pojawianiem się nowych, niebadanych rutynowo czynników chorobotwórczych.

Celem niniejszego opracowania jest przedstawienie aktualnych danych charakteryzujących krwiodawstwo i krwiolecznictwo, ukazanie istotnych zjawisk zachodzących w tej dziedzinie oraz nowych inicjatyw i działań podejmowanych w celu zachowania odpowiednich zasobów bezpiecznej krwi, jak również racjonalizacji i optymalizacji jej wykorzystania. W ramach Wspólnoty Europejskiej Polska ściśle współpracuje z organami odpowiedzialnymi za gospodarkę krwią i jej składnikami oraz organizację efektywnego systemu przetoczeń krwi i jej składników. W opracowaniu uwzględniono wybrane kwestie dotyczące stanu krwiodawstwa i krwiolecznictwa w Europie, które omawiano podczas ostatnich spotkań tych organów.

Krwiodawstwo i krwiolecznictwo w Europie — podstawowe dane statystyczne

Uwagi metodologiczne

Dane wykorzystane w niniejszej pracy w dużej mierze pochodzą z opracowań unijnych, to znaczy

¹Okres od momentu zakażenia do chwili, gdy możliwe jest jego wykrycie daną metodą diagnostyczną

dokumentów przygotowanych przez odpowiednie organa Rady Europy, Komisji Europejskiej oraz WHO. Źródłem zasadniczej części danych dotyczących Europy są opracowania Komitetu Sterującego ds. Transfuzji Krwi Rady Europy [CD-P-TS, *European Committee (Partial Agreement) on Blood Transfusion*], działającego w ramach Europejskiej Dyrekcji ds. Jakości Leków i Opieki Zdrowotnej (EDQM, *European Directorate for Quality of Medicines*) w Strasburgu, włącznie z najbardziej aktualnymi, zawartymi w ostatnim opracowaniu CD-P-TS: *The collection, testing and use of blood components in Europe. 2011 report* (Council of Europe 2014). Część informacji została zaczerpnięta z aktualnych prac prezentowanych i dyskutowanych w trakcie posiedzeń Narodowych Organów Odpowiedzialnych za Krew i Składniki Krwi w ramach Komisji Europejskiej w Brukseli (*National Competent Authorities for Blood and Blood Components*). Większość tych materiałów dostępna jest w internecie.

W opracowaniach państw europejskich wartości liczbowe odnoszące się do statystyki krwi mogą się nieco różnić w zależności od wielkości zestawień i liczby krajów sprawozdających dane. Dane przedstawiane przez CD-P-TS pochodzą z ankiet wysyłanych do 46 krajów członkowskich Rady Europy; trzeba pamiętać, że członkami Rady Europy są nie tylko kraje Wspólnoty Europejskiej i Europejskiej Wspólnoty Wspólnego Handlu (EFTA, *European Free Trade Association*). Organizacja ta zrzesza również państwa położone w Europie, ale nie należące do Wspólnoty Europejskiej (np. Rosja, Ukraina, Serbia, Czarnogóra), oraz kraje znajdujące się poza geograficznymi granicami Europy (takie jak: Armenia, Azerbejdżan, Gruzja, Turcja). Trzeba też zaznaczyć, że na ogół nie ze wszystkich państw udaje się uzyskać dane: odsetek krajów odpowiadających na ankietę w 2008 i 2011 roku wyniósł odpowiednio 63% i 70%. W analizie posłużono się danymi europejskimi uzyskanymi z ankiet przeprowadzanych w dwóch latach sprawozdawania, to jest 2008 i 2011 [6, 7]. Porównanie danych pochodzących z krajów sprawozdających do Rady Europy w latach 2008 i 2011 oraz w latach wcześniejszych umożliwia zaobserwowanie zachodzących zmian [6–8]. Ponadto dane obrazujące niektóre zjawiska przedstawiano w szerszym geograficznie kontekście, obejmującym populację światową. W tym celu korzystano ze statystyk WHO [1–3, 9]. Już wstępna analiza danych z krajów sprawozdających wykazuje, że Europa stanowi obszar niejednorodny pod względem rozwoju krwiodawstwa i krwiolecznictwa.

Dostępność krwi

Według statystyk WHO w 2011 roku na całym świecie wykonano 82 mln donacji krwi od dawców zaliczanych do trzech kategorii (honorowi, rodzeni, płatni). Mniej więcej połowę donacji uzyskano w krajach o wysokim dochodzie, zamieszkałych przez 15% ludności świata. Należy przy tym podkreślić, że w krajach o niskim dochodzie tylko 31% pobranej ilości krwi rozdziela się na składniki [1–3].

Samowystarczalność w zakresie zaopatrzenia w krew i jej składniki

Samowystarczalność oznacza, że w skali narodowej potrzeby chorych w zakresie zaopatrzenia w bezpieczną krew, jej składniki i produkty krwio pochodne zaspakajane są we właściwym czasie, a pacjenci mają równy dostęp do ich transfuzji. Dążenie do uzyskania samowystarczalności w tym zakresie jest niezwykle istotnym elementem działań mających na celu zabezpieczenie odpowiedniej ilości bezpiecznej krwi i jej składników. W idei samowystarczalności mieści się dążenie przez dany kraj do oparcia się w 100% na nieodpłatnym, honorowym krwiodawstwie (VNRD, *voluntary non-remunerated donation*) [3, 9], które jest dużo bezpieczniejszym dla pacjenta źródłem krwi i jej składników niż krwiodawstwo płatne. Dawcy honorowi są pozytywnie umotywowani do oddawania krwi, wykazują większą świadomość ciężającej na nich odpowiedzialności za jej bezpieczeństwo oraz w większym stopniu niż krwiodawcy płatni unikają ryzykownych zachowań. Co więcej, bardziej rzetelnie niż dawcy rodzeni podają informacje dotyczące stanu zdrowia, to znaczy, że nie za wszelką cenę dążą do oddania krwi. Ponadto regularnie odbywają badania i w przeciwieństwie do dawców rodzinnych nie ulegają presji psychicznej [3, 9].

Narodowe zasoby krwi w 62 krajach świata opierają się na VNRD niemal w 100% (> 99,9%). W regionie europejskim w latach 2008 i 2011 udział honorowych donacji wyniósł odpowiednio 95,3% i 95,8%, w tym 30 krajów osiągnęło ponad 90% odsetek takich donacji, a 27 — 99–100% [3, 6, 7, 9]. W Polsce w latach 2008 i 2011 odsetek dawców honorowych wynosił odpowiednio 99,84% i 99,86%.

Przyjmuje się, że kraj europejski osiąga podstawowy poziom samowystarczalności w zakresie zaopatrzenia w krew, jeśli około 2,5% populacji regularnie oddaje krew [7–9]. Odsetki poniżej tego progu podawało 13 spośród 30 krajów położonych w Europie. W Polsce w latach 2008 i 2011 krew oddawało odpowiednio 1,53% i 1,58% populacji. Zakłada się, że liczba dawców poniżej 10/1000

mieszkańców będzie skutkowałą niedostateczną podażą krwi. Kraj dążący do osiągnięcia samowystarczalności w zakresie zaopatrzenia w krew powinien utrzymać wskaźnik liczby krwiodawców na poziomie 20–25 i dążyć do osiągnięcia wskaźnika 30 dawców/1000 mieszkańców [3, 6, 7, 9].

Troskę o globalne bezpieczeństwo i dostępność krwi wyrażono po raz pierwszy w 1975 roku w rezolucji Światowego Zgromadzenia Zdrowia (WHA, *World Health Assembly*) 28.72, działającego w ramach WHO. Rezolucja WHA 63.12 zobowiązywała kraje członkowskie do podjęcia niezbędnych kroków w celu ustanowienia, wdrożenia i utrzymania narodowych programów zarządzania i utrzymania dostaw krwi i osocza w zależności od ich dostępności, z wyznaczonym celem osiągnięcia samowystarczalności [11].

W Deklaracji Rzymskiej z dnia 9 października 2013 roku, dotyczącej zapewniania samowystarczalności zaopatrzenia w krew, jej składniki i produkty krwiopochodne w oparciu o system VNRD, WHO zaleca, aby władze narodowe do spraw zdrowia w poszczególnych krajach członkowskich włączyły do bieżącej polityki zdrowotnej zadanie osiągnięcia samowystarczalności zaopatrzenia w bezpieczną krew i produkty krwiopochodne oraz dążyły do wzmocnienia narodowego systemu krwi na bazie VNRD. Zgodnie z rezolucjami WHA 28.72, 58.13 i 63.12 celem jest osiągnięcie do roku 2020 pełnej (100%) samowystarczalności opartej na VNRD, a Deklaracja z Melbourne zaleca promowanie VNRD zarówno w zakresie składników krwi, jak i produktów krwiopochodnych. Równie ważnym zadaniem jest zagwarantowanie pochodzenia donacji krwi i osocza wyłącznie od VNRD oraz zapewnienie, że ich pozyskiwanie pozostanie zadaniem publicznym, niepodlegającym komercjalizacji [10].

Krwiodawcy

Liczba krwiodawców

W tabeli 1 przedstawiono dane dotyczące liczby krwiodawców w krajach Rady Europy, które sprawozdawały do CD-P-TS w 2008 i 2011 roku, oraz zmiany, jakie w tym okresie obserwowano. W tabeli 2 podsumowano niektóre wskaźniki odnoszące się do krwiodawstwa i krwiolecznictwa. W 2011 roku w 32 krajach należących do Rady Europy średnia liczba krwiodawców w przeliczeniu na 1000 mieszkańców wyniosła 25,0 (zakres: 4,5 do 44,8). Najmniejszą liczbę krwiodawców zarejestrowano w Rumunii (4,5), Serbii (6,5) i Gruzji (10,1). Średnie wartości odnotowano dla takich krajów, jak: Łotwa (23,3), Zjednoczone Królestwo (23,5), Węgry (24,0), Norwegia (23,8), Litwa (27,5), a największą krwiodawców było w Republice Czeskiej (38,2), Szwecji (42,8) i Danii (44,8) [7]. W Polsce liczba osób, które w 2011 roku przynajmniej raz oddały krew, wyniosła w przybliżeniu 15,8/1000 mieszkańców. Dla porównania w 2008 roku średnia liczba krwiodawców wynosiła 29/1000 mieszkańców (zakres: 8,6–63,3). Według ankiety CD-P-TS do krajów o najmniejszej liczbie dawców zaliczały się Gruzja (8,6) i FYR Macedonia (11,6). Wskaźnik w zakresie 20–30 osiągnęły: Słowacja (19,8), Norwegia (22,3), Francja (23,5), Holandia (23,9), Zjednoczone Królestwo (26,3), Węgry (26,9) i Luksemburg (29,8). Wskaźnik w zakresie 30–40 odnotowano w Szwecji (31,4), Szwajcarii (33,0), Czechach (35,3), Niemczech (35,9), Grecji (39,3) i Austrii (40,7). Najwyższym wskaźnikiem liczby krwiodawców mogły poszczycić się Słowenia (57,4) i Cypr (63,3) [6]. W Polsce liczba osób, które w roku 2008 przynajmniej raz oddały krew, wyniosła w przybliżeniu 15,3/1000 mieszkańców.

Z powyższego zestawienia wynika, że w latach 2008–2011 średni wskaźnik liczby krwiodawców w krajach należących do Rady Europy zmniejszył się z 29,0 do 25,0. Na ogół dotyczyło to wysoko rozwiniętych krajów Europy Zachodniej. W stosunkowo krótkim czasie spadła także liczba krwiodawców w krajach, które charakteryzowały się największą liczbą krwiodawców w 2008 roku, to jest około 60/1000 mieszkańców [6, 7].

Płeć krwiodawców

Według danych WHO dotyczących populacji świata ogółem 30% donacji krwi pochodzi od kobiet, a w 25 krajach kobiety to 40% krwiodawców [2, 9]. W Polsce w latach 2008 i 2011 kobiety stanowiły odpowiednio 29,5% i 27,7% wszystkich dawców.

Wiek krwiodawców

Według światowych danych WHO w większości krajów wiek kwalifikujący do oddawania krwi mieści się w granicach 18–65 lat. Z danych WHO przedstawionych w 2011 roku wynika, że w skali globalnej średnio 5% dawców ma mniej niż 18 lat, 31% dawców — 18–24 lata, 35% dawców — 25–44 lata, 16% dawców — 45–64 lata i 3% dawców ma więcej niż 65 lat. Najliczniejszą grupę stanowią zatem dawcy w wieku 25–44 lata [2, 9].

Istnieje zależność pomiędzy wiekiem krwiodawców a stopniem zamożności kraju, w którym ci dawcy mieszkają. Na przykład w krajach o dużym dochodzie (*high income*) 40% donacji pochodzi od dawców w wieku powyżej 44 lat,

Tabela 1. Liczba krwiodawców w krajach Rady Europy w latach 2008 i 2011 według danych EDQM/CD-P-TS z uwzględnieniem dawców pierwszorazowych**Table 1.** Number of blood donors in the Member States of the Council of Europe in 2008 and 2011 according to EDQM/CD-P-TS (first time donors included)

Lp.	Kraj	Liczba krwiodawców/ /1000 mieszkańców			Odsetek dawców pierwszorazowych (%)		
		2008	2011	Tendencja	2008	2011	Tendencja
1.	Rumunia	b.d.	4,6		b.d.	k.w.d.	
2.	Serbia	b.d.	6,5		k.w.d.	k.w.d.	
3.	Gruzja	8,6	10,1	↑	7,8	31,7	↑
4.	FYR Macedonia	11,6	b.d.		15,9	b.d.	
5.	Słowacja	19,8	24,9	↑	31,0	29,8	↓
6.	Norwegia	22,3	23,8	↑	13,0	15,1	↑
7.	Łotwa	23,9	23,3	↓	28,3	24,9	↓
8.	Francja	23,5	26,6	↑	27,4	21,0	↓
9.	Holandia	23,9	20,4	↓	7,2	10,3	↑
10.	Zjednoczone Królestwo	26,3	23,5	↓	15,6	14,6	↓
11.	Polska	15,3	15,8	↑	40,7	26,5	↓
12.	Luksemburg	29,8	25,0	↓	7,2	6,1	↓
13.	Węgry	26,9	24,0	↓	16,9	23,7	↑
14.	Litwa	17,7	27,5	↑	52,6	27,9	↓
15.	Szwecja	31,4	42,8	↑	15,3	b.d.	
16.	Szwajcaria	33,0	28,7	↓	12,1	12,9	↑
17.	Czechy	35,3	38,2	↑	13,7	12,4	↓
18.	Niemcy	35,9	37,5	↑	19,3	17,7	↓
19.	Grecja	39,3	35,4	↓	17,1	15,3	↓
20.	Austria	40,7	b.d.		15,6	b.d.	
21.	Słowenia	57,4	b.d.		9,2	b.d.	
22.	Cypr	63,3	b.d.		9,3	b.d.	
23.	Dania	46,4	44,8	↓	10,2	10,3	↔
24.	Chorwacja	22,3	24,7	↑	14,6	8,1	↓
25.	Włochy	27,0	29,9	↑	18,1	21,8	↑
26.	Czarnogóra	19,7	18,3	↓	48,8	41,0	↓

Objaśnienia: b.d. — brak danych; k.w.d. — kwestionowana wiarygodność danych/błąd; ↓ — spadek; ↑ — wzrost; ↔ — stabilizacja

natomiast w krajach o dochodzie niższym w tej grupie wiekowej znajduje się jedynie 18% krwiodawców [1, 2, 9]. W Polsce w roku 2011 odsetek krwiodawców w wieku 45 i więcej lat wynosił zaledwie 11,5%.

Zjawisko malejącej liczby krwiodawców, dotyczący zwłaszcza niektórych wysoko rozwiniętych krajów Europy Zachodniej, szczegółowo omawiano w listopadzie 2013 roku na spotkaniu Narodowych Organów Odpowiedzialnych za Krew i Składniki Krwi [5]. W kontekście wspomnianego starzenia się populacji ludzkiej bardzo wyraźnie artykułowano obawy dotyczące zapewnienia właściwych

zasobów krwi. Jako działanie mające poprawić sytuację rozważano podniesienie granicy wieku kwalifikującego dawcę do oddawania krwi. W niektórych krajach Europy i świata krwiodawcy oddają krew do 70. roku życia [1, 2, 9]. Należy jednak podkreślić, że górną granicę wieku ustanowiono przede wszystkim dla bezpieczeństwa samych dawców, ponieważ w tej kategorii wiekowej niekorzystne reakcje u krwiodawców po pobraniu krwi występują częściej. Wraz z wiekiem wzrasta również liczba chorób sercowo-naczyniowych, przypadków cukrzycy, nowotworów i stanów przednowotworowych, zatem ryzyko pobrania krwi

Tabela 2. Niektóre wskaźniki charakteryzujące krwiodawstwo i krwiolecznictwo w Europie w latach 2008 i 2011 (podsumowanie)**Table 2.** Basic indices characteristic for blood donation and treatment in Europe in 2008 and 2011; summing up

Wskaźnik	Rok badania	
	2008	2011
Średnia liczba krwiodawców/1000 mieszkańców	29,0	25,0
Średni odsetek dawców pierwszorazowych (%) w odniesieniu do wszystkich krwiodawców	17,4	24,0
Średnia liczba donacji krwi pełnej w jednostkach/1000 mieszkańców	39,0	37,0
Średni odsetek (%) pobranej krwi metodą donacji przedoperacyjnej w odniesieniu do wszystkich donacji allogenicznym w jednostkach/1000 mieszkańców	0,5	0,3
Średnie zużycie KKCz w jednostkach/1000 mieszkańców	41,0	37,0
Osocze do frakcjonowania (średnia liczba/1000 mieszkańców)	8,2	8,5
Współczynnik KKCz/FFP	0,34	0,41
Odsetek (%) krajów europejskich stosujących leukodeplecję wszystkich KKCz	45	43
Odsetek (%) krajów europejskich stosujących leukodeplecję wszystkich preparatów KKP	55	53

FFP (*fresh frozen plasma*) — osocze świeżo mrożone; KKCz — koncentrat krwinek czerwonych; KKP — koncentrat krwinek płytkowych

od dawcy z nierozpoznaną chorobą, na przykład nowotworową, jest większe [5]. Z drugiej strony do argumentów przemawiających za podniesieniem granicy wieku krwiodawców należy zaliczyć wyraźne zjawisko rosnącej aktywności życiowej i zawodowej osób powyżej 65. roku życia. Co więcej, osoby w tym wieku są bardziej godne zaufania jako krwiodawcy, gdyż zdecydowanie maleje wśród nich częstość zachowań ryzykownych. Zaobserwowano też, że wieku 65+ stan zdrowia nie zmienia się zasadniczo w stosunku do okresów o kilka lat wcześniejszych [5].

Innym diskutowanym rozwiązaniem jest obniżenie obowiązującej dotychczas dolnej granicy wieku poniżej 18. roku życia, co jednak stanowi problem ze względu na większą u dawców w tym wieku częstość występowania niepożądanych reakcji, głównie wazowagalnych [5].

Struktura krwiodawców pod względem częstości oddawania krwi (dawcy pierwszorazowi/dawcy wielokrotni)

Odsetek dawców pierwszorazowych w populacji krwiodawców w poszczególnych krajach Europy w latach 2008 i 2011 oraz charakter obserwowanych zmian przedstawiono w tabeli 1. Dawcy pierwszorazowi w 2011 roku (tab. 2) stanowili średnio 24,0% krwiodawców. Najmniejszy odsetek dawców pierwszorazowych zarejestrowano w takich krajach, jak: Luksemburg (6,1%), Chorwacja (8,1%), Dania (10,3%) i Holandia (10,3%). W okolicach średniej znalazły się: Włochy (21,8%), Węgry (23,7%), Łotwa (24,9%), Słowacja

(29,8%), a największy odsetek wykazywała Czarnogóra (41%) [7]. W Polsce w 2011 roku dawcy pierwszorazowi stanowili 26,5% wszystkich osób oddających krew.

Dla porównania w 2008 roku (tab. 2) dawcy pierwszorazowi stanowili średnio 17,4% krwiodawców i odsetek ten w zasadzie pozostawał stały w latach 2001–2008 (w 2001 roku wynosił 17,8%) [7]. W niektórych krajach (tab. 1) wartości tego wskaźnika były kilkuprocentowe (Holandia 7,2%, Luksemburg 7,2%, Gruzja 7,8%, Słowenia 9,2%), w innych — kilkunastoprocentowe (Dania 10,2%, Szwajcaria 12,1%, Szwecja 15,3%, Austria 15,6%), w jeszcze innych zbliżały się do 50% lub przekraczały 50% (Czarnogóra 48,8%, Litwa 52,6%). [6]. W Polsce w roku 2008 dawcy pierwszorazowi stanowili 40,7% wszystkich osób oddających krew.

Z powyższych danych wynika, że średnio około 20–25% krwiodawców to krwiodawcy pierwszorazowi, przy czym w niektórych krajach odsetek ten jest zbyt wysoki. Z punktu widzenia bezpieczeństwa krwi dawcy wielokrotni są bardziej godni zaufania, a co za tym idzie — bardziej pożądani, ponieważ ryzyko pobrania od nich krwi zakażonej jest mniejsze [12]. Przed każdym oddaniem krwi zarówno dawcy wielokrotni, jak i pierwszorazowi są badani na obecność markerów zakażenia czynnikami przenoszonymi przez krew. W pierwszej grupie częstość zakażeń jest wypadkową zapadalności, czyli wyłącznie nowych zakażeń, natomiast w drugiej kategorii dawców, którzy są badani przeważnie po raz pierwszy w życiu lub po bardzo

dłuższej przerwie, częstość zakażeń odzwierciedla sytuację epidemiologiczną w populacji ogólnej. Ryzyko zakażenia w tak zwanym okienku diagnostycznym jest proporcjonalne do częstości zakażeń, należy się zatem spodziewać, że u dawców pierwszorazowych jest ono znacząco większe. Ponadto dawców wielokrotnych regularnie edukuje się w kwestii przenoszenia czynników zakaźnych przez krew oraz sposobów unikania zakażeń. Dążąc do zwiększenia liczby dawców wielokrotnych, należy podkreślać istotną rolę wykształcenia u dawcy „nawyku oddawania krwi” [13].

Donacje

Donacje krwi pełnej

Liczba donacji krwi pełnej na 1000 mieszkańców to wskaźnik ogólnej dostępności krwi w kraju, wskaźnik liczby dawców jest bowiem wartością statyczną, która nie uwzględnia częstotliwości oddawania krwi. Zapotrzebowanie poszczególnych krajów na krew i jej składniki różni się w zależności od warunków miejscowych, sytuacji epidemiologicznej, charakteru najczęściej występujących chorób i sposobów ich leczenia (zakres stosowania krwiolecznictwa), a także od dostępnych technologii wykorzystywanych w krwiodawstwie i krwiolecznictwie.

Według danych WHO, w tym pochodzących z najnowszych raportów sporządzonych na podstawie ankiet z ostatnich kilku lat, w 159 krajach świata działa około 8000 centrów krwiodawstwa. Średnia roczna ilość pobranej krwi przypadająca na jedno centrum krwiodawstwa zależy, podobnie jak liczba dawców, między innymi od poziomu zaopatrzenia kraju. W krajach o wysokim dochodzie pobiera się rocznie 30 000 j. krwi pełnej, w krajach o średnim dochodzie — 7500 j., a w krajach o niskim dochodzie liczba pobranych jednostek krwi nie przekracza 3700 rocznie. Różnice, jak widać, są znaczne [1, 3, 9].

Podawane przez WHO średnie wartości liczby donacji za rok 2008 są danymi globalnymi i mogą w pewnym stopniu różnić się od danych pochodzących z raportów europejskich. Średni (wg WHO) wskaźnik donacji krwi na 1000 osób w krajach o wysokim dochodzie wynosi 36,4, w krajach o średnim dochodzie — 11,6, a w krajach o niskim dochodzie 2,8 j. [1, 3]. Zgodnie z danymi WHO opublikowanymi w 2013 roku średni wskaźnik liczby donacji wyniósł odpowiednio: w krajach o wysokim dochodzie — 39,2, średnim — 12,6, niskim — 4,0 na 1000 mieszkańców [9].

Dane dotyczące liczby donacji krwi w latach 2008 i 2011 oraz charakter obserwowanych w tym okresie zmian w poszczególnych krajach Rady Europy przedstawiono w tabeli 3. Z tabeli 2 wynika, że średnia liczba donacji krwi pełnej w 32 krajach sprawozdających do CD-P-TS Rady Europy w 2011 roku, wynosząca 37 j./1000 mieszkańców, jest zbliżona do średniej krajów o wysokim dochodzie, ale liczba donacji w poszczególnych krajach jest bardzo zróżnicowana: wynosi od 9 do 61 j. Państwem o najniższym wskaźniku donacji w 2011 roku była Gruzja (9,2) (tab. 3). Stosunkowo niską liczbę donacji, w granicach 20–30 j., sprawozdawały: Mołdawia (21,0), Bułgaria (22,4), Czarnogóra (23,7), Litwa (25,8), Łotwa (27,0), a także Polska (29,5). Do krajów ze wskaźnikiem donacji 30–40 j. należały między innymi Serbia (31,2) i Holandia (32,2), a do krajów ze wskaźnikiem donacji 40–50 j. — na przykład Cypr (40,4), Włochy (45,3), Finlandia (48,8) i Belgia (49,1). Największe wskaźniki donacji stwierdzono w Szwecji (51,1), Grecji 53,8, Danii (56,0) i Niemczech (60,5) [7].

W 2008 roku wskaźnik liczby pobranych jednostek krwi pełnej na 1000 mieszkańców w 33 sprawozdających do CD-P-TS krajach europejskich wyniósł średnio 39 i wahał się od 9 do 64 j. Najmniej jednostek krwi pełnej pobrano w Gruzji (8,6), FYR Macedonii (9,8) i Rumunii (16,3). Do krajów ze wskaźnikiem donacji w granicach 20–30 j. należały: Bułgaria (20,2), Litwa (28,2), Łotwa (25,4), Polska (26,6); ze wskaźnikiem 30–40 j.: Serbia (32,7), Holandia (34,5), Francja (37,0), Chorwacja (37,5); ze wskaźnikiem 40–50 j.: Estonia (40,3), Węgry (41,6), Norwegia (42,0), Włochy (42,1), Szwajcaria (46), Islandia (47). Krajami o zdecydowanie największej liczbie donacji na 1000 mieszkańców były w 2008 roku Austria (58,2), Dania (64,2) i Cypr (64,3) [6].

Oprócz zjawiska zmniejszania się liczby krwiodawców w okresie 2008–2011 widoczna jest także tendencja nieznacznego obniżania się średniej liczby donacji (tj. z 39 do 37 j.) oraz najwyższych wskaźników donacji w przodujących pod tym względem krajach w 2008 roku [6, 7]. W 12 krajach sprawozdających do Rady Europy doszło do mniejszego lub większego spadku liczby donacji (tab. 3). W tej grupie znaczny udział mają kraje o wysokim dochodzie. W omawianym okresie w kilku krajach, to jest: w Polsce, Estonii, Łotwie, Bułgarii, na Węgrzech, w Rumunii, Chorwacji i Gruzji, oraz w dwóch krajach o wyższym dochodzie: we Francji i Włoszech, odnotowano wzrost liczby donacji.

Tabela 3. Liczba donacji krwi pełnej w niektórych krajach Rady Europy w latach 2008 i 2011 według danych EDQM/CD-P-TS**Table 3.** Number of blood donations in some Member States of the Council of Europe in 2008 and 2011 according to EDQM/CD-P-TS

Lp.	Kraj	Liczba donacji krwi pełnej/1000 mieszkańców		
		2008	2011	Tendencja
1.	Gruzja	8,6	9,2	↑
2.	Macedonia	9,8	b.d.	
3.	Rumunia	16,3	21,0	↑
4.	Mołdawia	b.d.	21,0	
5.	Bułgaria	20,2	22,4	↑
6.	Czarnogóra	22,9	23,7	↔
7.	Litwa	28,2	25,8	↓
8.	Łotwa	25,4	27,0	↑
9.	Polska	26,6	29,5	↑
10.	Serbia	32,7	31,2	↓
11.	Holandia	34,5	32,2	↓
12.	Francja	37,0	39,9	↑
13.	Chorwacja	37,5	41,5	↑
14.	Cypr	64,3	40,4	↓
15.	Włochy	42,1	45,3	↑
16.	Finlandia	51,0	48,8	↓
17.	Belgia	52,2	49,1	↓
18.	Szwecja	53,7	51,1	↓
19.	Grecja	60,4	53,8	↓
20.	Dania	64,2	56,0	↓
21.	Niemcy	59,4	60,5	↔
22.	Estonia	40,3	43,2	↑
23.	Węgry	41,6	42,5	↑
24.	Norwegia	42,0	40,8	↓
25.	Szwajcaria	46,0	43,8	↓
26.	Islandia	47,0	40,1	↓
27.	Austria	58,2	b.d.	

Objaśnienia: b.d. — brak danych; ↓ — spadek; ↑ — wzrost; ↔ — stabilizacja

Uzyskiwanie osocza przy użyciu plazmaferezy

W 2011 roku ilość osocza pobieranego metodą plazmaferezy wynosiła od 0 do 44,5 l/1000 mieszkańców. W czterech krajach (Gruzja, Malta, Rumunia, Zjednoczone Królestwo) w ogóle nie pobierano osocza w ten sposób. Najwięcej osocza na drodze plazmaferezy uzyskiwano w Czechach (44,5), Niemczech (22,9) i Holandii (12,8) [7]. Dla porównania w 2008 roku w 31 ankietowanych krajach przy użyciu aferezy pobierano średnio 2,6 l osocza na 1000 mieszkańców (zakres: 0–20 l). Dane wskazywały, że Czechy (20,1), Niemcy (19,4) i Ho-

landia (11,5) są krajami ze znacząco rozbudowanymi programami plazmaferez [6]. W Polsce i w 2008, i w 2011 roku tą metodą pobierano niewiele osocza (odpowiednio 0,6 i 0,4 l/1000 mieszkańców).

Interesującym zjawiskiem w skali europejskiej jest bardzo dynamiczny wzrost ilości osocza uzyskiwanego metodą plazmaferezy w Republice Czeskiej, gdzie w ciągu ostatnich kilku lat ilość pobranego w ten sposób osocza się podwoiła [6, 7].

Wykorzystanie krwi

Nowoczesne krwiolecznictwo opiera się na selektywnym leczeniu poszczególnymi składni-

kami krwi. Krew pełna w zdecydowanej większości krajów stanowi podstawowy surowiec do uzyskania składników krwi, natomiast osocze jest używane głównie jako materiał wyjściowy do produkcji leków.

KKCz i KPK

Wykorzystanie krwi określa się liczbą jednostek koncentratu krwinek czerwonych (KKCz) wydanych przez centra krwiodawstwa lub liczbą przetoczonych jednostek KKCz. Krew pełna konserwowana (KPK) stanowi zaledwie margines wydawanej/przetaczanej krwi. W 32 krajach sprawozdających do CD-P-TS w 2011 roku transfuzje krwi pełnej stanowiły średnio 2,6% wszystkich przetoczonych jednostek KKCz (mediana: 0,03%; zakres: 0–56%). Należy jednak zwrócić uwagę na wyjątki od tej reguły. Na przykład w Grecji w 2011 roku krew pełna stanowiła około 55,9% przetaczanych jednostek KKCz, a w Rumunii 19%. W 2008 roku w FYR Macedonii krew pełna obejmowała ponad 50% wykorzystanej krwi. Transfuzje krwi pełnej wykonywane są zazwyczaj w krajach o ograniczonych zasobach składników krwi [6, 7].

W 2011 roku w 20 krajach sprawozdających (62%) raportowano zużycie krwi w postaci liczby wydanych jednostek KKCz, a w 12 krajach (38%) w postaci liczby jednostek KKCz przetoczonych. Do drugiej grupy należały: Belgia, Republika Czeska, Węgry, Hiszpania, Szwecja, Dania, Litwa, Mołdawia, Norwegia, Serbia, Czarnogóra i Włochy [7].

W 2011 roku w 32 krajach Rady Europy wykorzystanie KKCz wyniosło średnio 37 j./1000 mieszkańców (mediana: 37; zakres: 8–126) (tab. 2). W trzech (9%) krajach zużycie wyniosło poniżej 20 j./1000 mieszkańców, co raczej wskazuje na niedostateczną podaż niż na stosowanie restrykcyjnego krwiolecznictwa. Najniższe wskaźniki wykorzystania KKCz sprawozdawały Gruzja (8), Mołdawia (10,5) i Rosja (11,3) [7]. Zużycie krwi w granicach średniej raportowano w Irlandii (30,1), Serbii (31,3), Zjednoczonym Królestwie (34,2), Słowenii (34,3), Republice Czeskiej (37,7), Norwegii (39,0) i Estonii (40,8). Wysokie zużycie charakteryzowało Belgię (44,7), Szwecję (51,2), Danię (52,8), Niemcy (57,2), a największe Grecję (126,0). Ten ostatni kraj sprowadził w 2011 roku krew ze Szwajcarskiego Czerwonego Krzyża [7]. W Polsce wykorzystanie KKCz (oceniane na podstawie liczby wydanych jednostek) wynosiło w 2011 roku 28,7 j./1000 mieszkańców.

Dla porównania w 2008 r. zdecydowana większość krajów członkowskich (24/31, czyli 77%) sprawozdawała do CD-P-TS zużycie krwi w postaci jednostek wydanych KKCz, a siedem (23%) podawało w sprawozdaniu liczbę jednostek przetoczonych. Do krajów sprawozdających wówczas krew wydaną należały między innymi: Austria, Belgia, Finlandia, Francja, Niemcy, Holandia, Polska, Szwajcaria, Zjednoczone Królestwo, a do siedmiu krajów sprawozdających krew przetoczoną zaliczały się: Szwecja, Dania, Norwegia, Estonia, Czarnogóra, Czechy i Włochy [6]. W 2008 roku średnie zużycie krwi oceniane na podstawie danych otrzymanych z grupy sprawozdającej, obejmującej 22 kraje, wyniosło 41 j. KKCz/1000 mieszkańców (tab. 2) i wahało się od 9 do 60 j. Z przedstawionych danych wynika, że w 2008 roku wskaźnik średniego zużycia KKCz (41,0) był nieco większy od wskaźnika liczby donacji krwi (39,0). Świadczy to o tym, że niektóre kraje ze względnie niską liczbą pobrań krwi nie dostarczają danych odnośnie do zużycia KKCz [6]. W krajach, które podają ilość zarówno pobranej, jak i wykorzystanej krwi, ta ostatnia wartość jest średnio o 4% mniejsza od liczby jednostek krwi pobranej [6, 7].

Wskaźnik wykorzystania KKCz/1000 mieszkańców różni się znacząco w poszczególnych krajach europejskich. Należy podkreślić, że przy podawanej w 2008 roku średniej europejskiej wynoszącej 41 j./1000 mieszkańców zużycie krwi w trzech krajach: Gruzji (8,6), Bułgarii (19,5) i FYR Macedonii (19,5), było mniejsze niż 20 j./1000 mieszkańców, co najprawdopodobniej jest wyrazem niedostatecznej podaży krwi. Większy wskaźnik, w granicach 20–30 j., raportowała wówczas na przykład Słowacja (24,9), a także Polska (25,8). Wskaźnik liczby wykorzystanych jednostek krwi w granicach 30–40 j./1000 mieszkańców sprawozdawano w takich krajach, jak: Irlandia (31,8), Chorwacja (36,1), Czechy (36,1), Zjednoczone Królestwo (36,3), a w granicach 40–50 j. — w Norwegii (41,6), Islandii (46,2), Belgii (49,4). Najwięcej krwi, w granicach 50–60 j., zużyto w Szwecji (52,2), Niemczech (57,3), Grecji (59,6) i Danii (60,0) [6].

W roku 2010 wartość wskaźnika wykorzystania KKCz w krajach tak zwanej starej Unii była zbliżona do wartości sprawozdawanej w 2008 roku i w poszczególnych państwach kształtowała się następująco: Irlandia 30,6, Zjednoczone Królestwo 35,0, Włochy 41,8, Dania 57,0, Niemcy 57,4, Grecja 58,6. Zatem takie kraje, jak Niemcy, Grecja i Dania, były nadal krajami o największym zużyciu krwi [9].

Wskaźnikiem zdecydowanie lepiej oddającym wykorzystanie krwi jest liczba **przetoczonych** składników krwi, a nie jednostek **wydaných**. Z porównania danych z lat 2008 i 2011 wynika, że liczba krajów sprawozdających krew **przetoczoną** wzrosła. Należy jednak zaznaczyć, że do grupy krajów sprawozdających krew **wydaną** zaliczają się nie tylko kraje o niższym dochodzie, lecz także zaawansowane technologicznie kraje starej Unii. Warto pamiętać, że sprawozdawanie krwi **przetoczonej** wymaga odpowiednio zorganizowanego, jednolitego w skali kraju, centralnego komputerowego systemu gromadzenia danych, pozwalającego na bieżąco rejestrować przetoczenie każdego składnika krwi we wszystkich oddziałach szpitalnych.

Należy również uwzględnić fakt, że podane wartości wykorzystania krwi albo odpowiadają rzeczywistemu zapotrzebowaniu na składniki krwi, albo świadczą o tym, że zużycie kliniczne jest limitowane podażą składników krwi [1, 6, 7]. W latach 90. ubiegłego wieku i w pierwszej dekadzie wieku obecnego na podstawie opinii Rejmana zakładano, że aby pokrycie zapotrzebowania na krew było optymalne, liczba donacji powinna wynosić 40–60 j. krwi pełnej/1000 mieszkańców [14]. Prawdopodobnie w wyniku wprowadzenia w szeregu krajów europejskich programów optymalnego wykorzystania krwi obecnie zapotrzebowanie na krew spadło do 30–40 j./1000 mieszkańców, co wpłynęło na obniżenie wskaźników optymalnej liczby donacji [4].

Krew autologiczna

Działaniem pozwalającym na zwiększenie bezpieczeństwa krwi i prowadzącym do zwiększenia jej podaży jest pobieranie krwi do autotransfuzji (donacja autologiczna). Zwiększenie podaży krwi w wyniku propagowania donacji autologicznej nie dało dotychczas zadowalających wyników, gdyż w 2011 roku w 28 krajach, w których przeprowadza się autotransfuzje, donacje autologiczne stanowiły średnio tylko 0,3% wszystkich donacji (mediana: 0,3%; zakres: 0–3,3%) (tab. 2). Największy udział autotransfuzji w krwiolecznictwie odnotowywano w Czechach (3,4%) i we Włoszech (2,4%). Natomiast w takich krajach, jak: Zjednoczone Królestwo, Estonia, Łotwa, Dania, Finlandia, Islandia, Serbia, odsetek ten wynosi 0% [7].

W 2008 roku donacje autologiczne stanowiły średnio około 0,5% wszystkich donacji krwi pełnej (zakres: 0–4,0%), a więc odsetek ten nadal przedstawiał wartość marginalną w odniesieniu do transfuzji krwi allogenicznej (tab. 2). Podobnie jak w 2011 roku najwięcej autotransfuzji wykonywano wówczas w Czechach (4,0%) i we Włoszech (3,6%).

Należy jednak zaznaczyć, że liczby te odnoszą się wyłącznie do autologicznych donacji przedoperacyjnych i nie obejmują innych metod uzyskiwania krwi autologicznej, to znaczy metod autotransfuzji śródoperacyjnych i ostrej normowolemicznej hemodylucji [6].

W 2011 roku w Polsce zaobserwowano spadek i tak już niewielkiej w latach ubiegłych liczby donacji autologicznych (zaledwie 0,1% wszystkich donacji; w roku 2008 odsetek ten wynosił 0,2%). Rzeczywisty odsetek donacji autologicznych może być jednak nieco wyższy, ponieważ pobieranie krwi od dawców autologicznych odbywa się nie tylko w placówkach służby krwi, lecz także bezpośrednio w szpitalach, po uprzednim uzyskaniu zgody dyrektora właściwego Regionalnego Centrum Krwiodawstwa i Krwiolecznictwa (RCKiK). Jak wspomniano powyżej, śledzenie danych dotyczących działalności oddziałów szpitalnych wiąże się ze znacznymi trudnościami natury technicznej i organizacyjnej.

Znikome zainteresowanie autotransfuzją w systemie donacji przedoperacyjnej spowodowane jest większym kosztem autotransfuzji w porównaniu z transfuzją allogeniczną oraz znacznym odsetkiem (50%) niewykorzystanej i zniszczonej krwi [15].

Wykorzystanie osocza

Wykorzystanie osocza do celów klinicznych

W ostatniej dekadzie znacznie spadło zużycie osocza na skutek racjonalizacji leczenia osoczem i ograniczenia wskazań do jego klinicznego stosowania. W krajach europejskich widoczne jest duże zróżnicowanie wykorzystania osocza do celów klinicznych. Wśród 32 krajów podających w 2011 roku liczbę jednostek przetoczonego osocza świeżo mrożonego (FFP, *fresh frozen plasma*) na 1000 mieszkańców wskaźnik ten wahał się od 4,6 do 24,2 j. Do krajów o najmniejszej liczbie jednostek przetoczonego osocza na 1000 mieszkańców należały: Szwecja (4,58), Zjednoczone Królestwo (4,73), Francja (5,81), Holandia (5,21), największym zaś wskaźnikiem charakteryzowały się: Serbia (17,28), Czechy (18,14), Chorwacja (19,28), Estonia (22,9), Łotwa (24,15) [7]. W Polsce w 2011 r. wskaźnik ten wynosił 9,8.

Wykorzystanie osocza do frakcjonowania

Także ilość osocza przekazanego do frakcjonowania jest różna w poszczególnych krajach. Głównie źródło osocza do frakcjonowania stanowi osocze z krwi pełnej; w 2011 r. uzyskano w ten sposób średnio 55% osocza (zakres: 0–100%, mediana: 62%) [7].

W 2011 roku w krajach należących do Rady Europy do frakcjonowania przeznaczano rocznie średnio 8,5 l osocza/1000 mieszkańców (zakres: 0–49). W ośmiu krajach (Grecja, Gruzja, Irlandia, Islandia, Zjednoczone Królestwo, Portugalia, Rumunia, Malta) w ogóle nie oddawano osocza do frakcjonowania. Wskaźnik w przedziale 10,0–20,0 l/1000 mieszkańców podawały: Szwajcaria (10,8), Norwegia (11,1), Finlandia (13,5), Francja (13,4), Belgia (16,6), Holandia (19,9) [7]. W Polsce w roku 2011 do frakcjonowania przeznaczono około 2,5 l osocza/1000 mieszkańców. W dwóch (6%) spośród 32 sprawozdających krajów — w Republice Czeskiej i Niemczech — objętość osocza przeznaczona do frakcjonowania znacznie przekroczyła wskaźnik 20 l/1000 mieszkańców i wyniosła odpowiednio 48,9 i 36,8 [7].

Dla porównania w 2008 roku średnia objętość osocza przeznaczona do frakcjonowania osiągnęła wartość podobną do rejestrowanej w 2011 roku, czyli 8,2 l/1000 mieszkańców (zakres: 0–31 l). W 17% sprawozdających krajów wskaźnik ten znacznie przekroczone, dostarczając frakcjonatorom 15 lub więcej litrów na 1000 mieszkańców. Ponad połowa (51%) osocza do frakcjonowania pochodziła z krwi pełnej. Najwięcej osocza do frakcjonowania przeznaczano w tych samych co w 2011 roku krajach, mianowicie w Republice Czeskiej (24,0 l) i Niemczech (30,8 l). Dość spektakularny, ponad dwukrotny wzrost wskaźnika osocza przeznaczanego do frakcjonowania odnotowano w Republice Czeskiej [6].

Wskaźnik FFP/KKCz

W ostatniej dekadzie znacznie ograniczono wskazania kliniczne do stosowania FFP, a więcej osocza przeznaczono do frakcjonowania. Zgodnie z obecnie obowiązującymi wskazaniami klinicznymi FFP jest wykorzystywane przede wszystkim w leczeniu zaburzeń krzepnięcia przy niedoborze wielu osoczowych czynników krzepnięcia, w leczeniu zakrzepowej plamicy małopłytkowej (TTP, *thrombotic thrombocytopenic purpura*), a także w celu natychmiastowego odwrócenia działania doustnych leków przeciwzakrzepowych, o ile niedostępne są bardziej nowoczesne środki. Oceniając wykorzystanie FFP, należałoby odnieść jego zużycie do zużycia KKCz i określić współczynnik FFP/KKCz. Większy wskaźnik FFP/KKCz z reguły wskazuje na wysokie, często nieprawidłowe/nieuzasadnione zużycie osocza. W krajach sprawozdających do Rady Europy w 2011 roku (tab. 2) wskaźnik FFP/KKCz wyniósł średnio 0,41 (mediana: 0,25; zakres:

0,02–1,68). Najniższe wskaźniki zarejestrowano w Zjednoczonym Królestwie (0,01), Portugalii (0,02), Irlandii (0,17), we Włoszech (0,17), najwyższe zaś w Mołdawii (1,68), Rosji (1,19), Gruzji (1,05) i na Łotwie (0,9) [7]. Dla porównania w 2008 roku (tab. 2) współczynnik FFP/KKCz wyniósł średnio 0,34 (zakres: 0–1,0) [6]. W Polsce w latach 2008 i 2011 współczynnik FFP/KKCz wyniósł odpowiednio 0,34 i 0,35.

Jak widać, do grupy krajów o wysokim wskaźniku zaliczają się głównie te o niższym dochodzie. Z porównania wartości wskaźnika FFP w okresie 2008–2011 wynika, że wskaźnik ten się nie poprawił. Należy jednak pamiętać, że o wielkości wskaźnika FFP/KKCz decyduje nie tylko nadmierne stosowanie FFP (byłoby to zjawisko rzeczywiście niepokojące), lecz także zmniejszenie zużycia KKCz. Wydaje się, że właśnie ta tendencja do ograniczenia wykorzystania KKCz, obserwowana zwłaszcza w krajach o wysokim dochodzie, wpłynęła na pewną stabilizację wartości współczynnika FFP/KKCz w krajach europejskich [4].

Elementy preparatyki krwi

Leukodeplecja (usunięcie leukocytów)

KKCz

W 2011 roku w 43% krajów członkowskich (m.in. w Danii, Belgii, Finlandii, Francji, Niemczech, Irlandii, Holandii, na Malcie, w Norwegii, Portugalii, Szwajcarii, Zjednoczonym Królestwie) wszystkie wykorzystane jednostki KKCz były ubogoleukocytarne [7]. Nie zmieniło się to istotnie od 2008 roku, kiedy to 45% krajów europejskich stosowało technikę usuwania leukocytów ze wszystkich pobranych jednostek KKCz [6]. W Polsce procesowi zubożenia w leukocyty w latach 2008 i 2011 poddano odpowiednio 7,65% i 13,05% j. KKCz.

KKP

W 2011 roku w 53% krajów członkowskich wszystkie wykorzystane koncentraty krwinek płytkowych (KKP) były ubogoleukocytarne (dotyczyło to tych samych krajów, które stosowały leukodeplecję KKCz, oraz dodatkowo Łotwy, Szwecji i Islandii) [7]. Podobny odsetek (55%) krajów stosujących powszechną leukodeplecję KKP zarejestrowano w 2008 roku [6]. W Polsce leukocyty usuwano w latach 2008 i 2011 odpowiednio w 75,2% i 79,8% j. KKP.

Napromieniowanie

KKCz

W 2011 roku w krajach sprawozdających do CD-P-TS napromieniowaniu poddano od 0 do 21% jednostek KKCz. Najmniej napromieniowanych KKCz stosowano we Francji (0%), Gruzji (0%), Luksemburgu (1%) i Szwajcarii (2%), natomiast najwięcej w Grecji (21%), Islandii (13%) i Irlandii (11%). W Polsce w latach 2008 i 2011 napromieniono odpowiednio 4,46% i 5,56% j. KKCz.

KKP

Napromieniowanie stosuje się w znacznie większym zakresie w przypadku KKP niż KKCz. W 2011 roku w 22 krajach sprawozdających do Rady Europy napromieniowaniu poddawano od 0 do 100% KKP. Napromieniania KKP nie prowadzono w Gruzji ani we Francji. Na Węgrzech napromieniono połowę wszystkich wytworzonych KKP (50%), a w Zjednoczonym Królestwie i Szwecji ponad połowę (odpowiednio 55% i 56%). Do krajów, w których napromieniuje się KKP w największym odsetku preparatów, należą Irlandia (100%) i Islandia (88%) [7]. W Polsce w latach 2008 i 2011 dotyczyło to odpowiednio 51,98% i 53,39% j. KKP.

Nowe metody i inicjatywy zwiększające bezpieczeństwo krwi

Do nowych działań mających na celu zwiększenie bezpieczeństwa krwi i jej składników, tak aby ograniczyć ryzyko przeniesienia chorobotwórczych czynników zakaźnych z krwią, należy inaktywacja zakaźnych czynników chorobotwórczych. Służą temu również nowe założenia organizacyjne dotyczące krwiodawstwa (np. wprowadzenie statusu kandydata na dawcę krwi).

Zaniepokojenie budzi fakt, że choć zasady kwalifikacji dawców są rygorystyczne i wprowadza się nowe, czułe techniki wykrywania zakaźnych czynników chorobotwórczych, ryzyko ich przeniesienia z krwią pobraną od dawcy nadal istnieje w okresie okienka diagnostycznego bądź występuje z powodu niewykrycia obecności wirusa — pomimo istniejącej wirerii — z innych przyczyn, na przykład jego mutacji.

Problem ten nabiera szczególnego znaczenia w aspekcie opisywanych ostatnio transmisji ludzkiego wirusa nabytego niedoboru odporności (HIV, *human immunodeficiency virus*) niewykrytych przy użyciu badań metodami biologii molekularnej (NAT,

nucleid acid tests) w Niemczech czy przeniesienia zakażenia HIV z przetoczoną krwią pobraną od dawcy w okresie okienka diagnostycznego w Austrii w 2013 roku [16]. Również w Polsce w 2007 roku doszło do przeniesienia wirusa HCV na drodze przetoczenia zakażonego składnika krwi. Także w tym przypadku krew pobrano od krwiodawcy w bardzo wczesnej fazie okienka diagnostycznego (ilość wirusa we krwi była niewielka i badanie NAT na obecność wirusa w minipuli dało wynik ujemny) [17].

W Niemczech opisano przypadki zakażenia HIV w wyniku transfuzji składników krwi, mimo że przeprowadzono badania przeglądowe metodami serologicznymi i biologii molekularnej [18–20]. Niewykrycie RNA HIV u osoby seropozytywnej zarejestrowano także we Włoszech, jednak w tym wypadku zakażonej krwi nie przetoczono [21]. We wszystkich opisanych przypadkach przyczyną wyników fałszywie ujemnych było zakażenie mutantem HIV. Wykazano, że skuteczną metodą ograniczenia ryzyka wyników fałszywie ujemnych w NAT jest stosowanie testów amplifikujących jednocześnie przynajmniej dwa regiony genomu HIV [19–22]. W związku z tym Instytut Paula Ehrlicha sformułował zalecenie, aby od początku 2015 roku wykonywać badania przeglądowe wyłącznie tego typu testami.

Inną grupą osób zakażonych, u których mogą wystąpić trudności diagnostyczne w trakcie badań przeglądowych, są *elite controllers*. W krajach z wysoką częstością zakażeń HIV stanowią oni około 2–4% zakażonych dawców. Są to osoby, u których RNA HIV nie jest wykrywalne w osoczu metodami o czułości 50–70 kopii RNA/ml, pomimo że przez przynajmniej dwa lata były one powtarzalnie reaktywne w badaniu przeciwciał anti-HIV, a wyniki przeglądowych badań serologicznych potwierdzano w teście Western Blot. Wiadomo również, że osobom tym nigdy nie podawano leków antyretrowirusowych. W większości takich przypadków RNA wirusa wykrywalne jest w komórkach krwi, podobnie jak prowirusowe DNA [22–24].

Wspomniane wyżej trudności diagnostyczne stanowią istotny argument za utrzymaniem badań metodami serologicznymi w krajach, w których badane jest RNA HIV. W kontekście tych problemów diagnostycznych podkreśla się znaczenie innych metod zapobiegania przetoczeniom zakażonych donacji, do których zaliczamy wnikliwą kwalifikację dawców oraz wykorzystywanie coraz bardziej skutecznych metod inaktywacji czynników chorobotwórczych w składnikach krwi.

Status kandydata na krwiodawcę

Podczas spotkania Organów Odpowiedzialnych za Krew i Składniki Krwi w Brukseli w kwietniu 2013 roku dyskutowano przypadek niewykrycia wirusa HIV w Austrii, który stał się bezpośrednim bodźcem do intensyfikacji działań nad wprowadzeniem procedury tak zwanego kandydata na dawcę krwi [16]. Dyrektoriat Generalny ds. Zdrowia i Konsumentów Komisji Europejskiej (DG SANCO, *Directorate General for Health and Consumers*) wystąpił do Europejskiego Centrum Kontroli i Prewencji Chorób (ECDC, *European Centre for Disease Prevention and Control*) z prośbą o przeanalizowanie zasadności wprowadzenia praktyki kwalifikacji wstępnej nowych krwiodawców (PQND, *prequalification of new donors*) w krajach Wspólnoty Europejskiej. Dotychczas tylko nieliczne kraje Wspólnoty Europejskiej zdecydowały się na taką praktykę i nie przedstawiono jeszcze wyników badań dowodzących korzystnego wpływu takiego postępowania na zwiększenie wykrywalności chorób przenoszonych z transfuzją krwi. W związku z powyższym, ECDC wspólnie z Europejskim Sojuszem Krwi (EBA, *European Blood Alliance*) rozpoczęły prace nad wdrożeniem projektu badań przedkwalifikacyjnych dla nowych dawców krwi. Założeniem jest zwiększenie liczby dawców wielokrotnych, charakteryzujących się większym poziomem bezpieczeństwa oddawanej krwi. Z kolei istota procedury kandydata na dawcę polega na tym, że proces kwalifikacji i oddawania krwi będzie przebiegał w dwóch etapach. W pierwszym etapie od kandydata na dawcę zostaną pobrane tylko próbki krwi do badań markerów chorobotwórczych czynników zakaźnych (przy użyciu metod serologicznych), zostanie też wykonana część obowiązujących dla dawcy badań i przeprowadzony będzie wywiad lekarski. Pozwoli to ocenić w badaniach przesiewowych, czy kandydat może być zakwalifikowany do oddania krwi. Dopiero po pozytywnej weryfikacji badań kandydata na dawcę i na podstawie wywiadu lekarskiego, nie wcześniej niż po 18 dniach od pierwszej wizyty, w trakcie powtórnej wizyty i po wykonaniu ponownych rutynowych badań kwalifikujących do donacji kandydat będzie mógł oddać krew.

Wprowadzenie takiej procedury pozwoli ocenić rzeczywisty rozmiar zjawiska *test seekers*, czyli osób, dla których oddanie krwi w centrum krwiodawstwa stanowi niekrepującą i niestygmatyzującą możliwość wykonania badań w kierunku zakaźnych chorób wirusowych, zwłaszcza HIV. Problem *test seekers* występuje w wielu krajach. Jest również dotkliwie odczuwany w Polsce. Prowadzi do znacz-

nego zwiększenia liczby zakażonych krwiodawców i zawyża statystykę występowania zakażeń u honorowych krwiodawców. Zakażenie wirusem HIV wykrywano wcześniej przede wszystkim u dawców pierwszorazowych, obecnie jednak coraz częściej obserwuje się porównywalną częstość zakażeń u dawców pierwszorazowych i wielokrotnych. Przyczyną tego stanu rzeczy może być właśnie zjawisko *test seekers*.

Wdrożenie instytucji kandydata na dawcę planowane jest także na szerszą skalę w Polsce. W tym celu w 2014 roku zostały opracowane założenia stosownej procedury, które przedstawiono w projekcie *Zapewnienie samowystarczalności RP w krew i jej składniki na lata 2015–2019*.

Inaktywacja czynników chorobotwórczych w składnikach krwi

Na posiedzeniu CD-P-TS w ramach EDQM Rady Europy w Strasburgu, które odbyło się 8 marca 2012 roku, przedstawiono wyniki ankiety CD-P-TS dotyczącej wprowadzania technik redukcji czynników chorobotwórczych w składnikach krwi (PR, *pathogen reduction*) w krajach Europy oraz w USA, Kanadzie, Australii i Nowej Zelandii w latach 2009–2010.

Analizowano zakres wdrożenia metod PR w 41 krajach [25, 26]. Rozpatrywano procedurę inaktywacji w osoczu i koncentratkach płytek krwi przy użyciu następujących metod: rozpuszczalnik/detergent (SD, *solvent/detergent*), Theraflex z użyciem błękitu metylenowego (MB, *methylene blue*), systemu Intercept i systemu Mirasol. Dane dotyczące zakresu wprowadzanej redukcji patogenów w składnikach krwi w krajach europejskich przedstawiono w tabeli 4.

Inaktywacji czynników zakaźnych w składnikach krwi nie wprowadzono w 23 krajach, do których należą: Bośnia i Hercegowina, Bułgaria, Czechy, Chorwacja, Cypr, Dania, Estonia, Gruzja, Holandia, Islandia, Łotwa, FYR Macedonia, Malta, Mołdawia, Czarnogóra, Portugalia, Rumunia, Słowacja, Węgry oraz kraje pozaeuropejskie — USA, Kanada, Australia i Nowa Zelandia. W 18 państwach wymienionych w tabeli 4 w różnym zakresie wprowadzono bądź wprowadza się techniki PR. W Polsce w roku 2011 inaktywacji czynników zakaźnych poddano łącznie 4,42% wydanych do szpitali jednostek FFP i 7,71% opakowań KKP.

Podsumowując, w 23 na 41 analizowanych krajów nie używa się jeszcze technik PR w osoczu i koncentratkach krwinek płytkowych, natomiast w pozostałych 18 są one już wykorzystywane w różnym stopniu w przypadku osocza i KKP.

Tabela 4. Zakres stosowania technik redukcji biologicznych czynników chorobotwórczych (PR) w 18 krajach sprawozdających do Rady Europy. Stan na dzień 8 marca 2012 roku (dane za okres 2009–2010)**Table 4.** Scope of application of various pathogen reduction techniques (PR) in 18 Member States reporting to the Council of Europe. Data for the period 2009–2010, as of 8 March 2012

Lp.	Kraj	KKP		FFP			
		(technika PR i odsetek inaktywowanych KKP)		(technika PR i odsetek* inaktywowanych j. FFP)			
		Mirasol	Intercept	SD	MB	Mirasol	Intercept
1.	Austria	NS	NS	70,9%	7,2%	0%	0%
2.	Belgia	0%	44,3%	Mały odsetek	96,6%	0%	3,43%
3.	Finlandia	0%	0%	100%	0%	0%	0%
4.	Francja	0%	7,9%	21,8%	64,7%	0%	13,45%
5.	Niemcy	0%	0,07%	6,0%	0%	0%	0%
6.	Grecja	NS	NS	NS	33 522 j.	NS	NS
7.	Irlandia	NS	NS	98,5%	NS	NS	NS
8.	Włochy	NS	NS	17%	NS	NS	NS
9.	Litwa	2,7%	NS	NS	NS	NS	NS
10.	Norwegia	0%	17%	100%	0%	0%	0%
11.	Polska	6971 prep.*	9 prep.*	NS	961 j.	20 875 j.	443 j.
12.	Rosja	NS	1 prep.	NS	31 j.	NS	NS
13.	Serbia	3,9%	NS	NS	NS	2,3%	NS
14.	Hiszpania	W trakcie oceny	21%	0	59%	0%	5%
15.	Słowenia	NS	68,5%	NS	NS	NS	NS
16.	Szwecja	NS	12%	2%	NS	NS	NS
17.	Szwajcaria	NS	NS	8,2%	NS	NS	NS
18.	Zjednoczone Królestwo	0%	0%	19%	3%	0%	0%

PR (*pathogen reduction*) — techniki redukcji biologicznych czynników chorobotwórczych; KKP — koncentrat krwinek płytkowych; FFP (*fresh frozen plasma*) — osocze świeżo mrożone; MB (*methylene blue*) — system Theraflex z użyciem błękitu metylenowego; SD (*solvent/detergent*) — technika rozpuszczalnik/detergent; NS — nie stosowano; *podana bezwzględna liczba inaktywowanych jednostek (j.) FFP lub preparatów KKP (prep.)

Zakres wdrożenia technik PR w poszczególnych krajach jest wyraźnie zróżnicowany: na ogół znajdują one zastosowanie w przypadku osocza, a w znacznie mniejszym zakresie w przypadku KKP. W niektórych krajach, na przykład w Słowenii, technik PR używa się wyłącznie w odniesieniu do KKP [25, 26]. Stosunkowo często w krajach europejskich w przypadku osocza wykorzystywana jest metoda SD.

Optimalizacja leczenia krwią i jej składnikami

Obserwujemy zjawisko ograniczenia zasobów krwi (malejąca liczba dawców i donacji) przy jednoczesnym braku perspektyw na zwiększenie jej podaży. Zdajemy sobie też sprawę z nadmiernego, często klinicznie nieuzasadnionego przetaczania składników krwi przy braku pewności korzystnego

wpływu na wynik leczenia oraz ciągle istniejącego ryzyka przeniesienia chorób zakaźnych z krwią. Wszystko to sprawia, że konieczne jest podjęcie działań na rzecz racjonalizacji i optymalizacji leczenia krwią.

Różnice w zużyciu krwi w poszczególnych krajach, a nawet szpitalach na obszarze tego samego kraju są znaczne. Zjawisko to dotyczy zwłaszcza oddziałów ortopedycznych oraz kardiochirurgicznych [15, 27].

Zasadność podejmowanych przez lekarzy decyzji dotyczących transfuzji jest przedmiotem licznych badań. W szeroko zakrojonej metaanalizie wielodyscyplinarnej i międzynarodowej zespół 15 ekspertów poddał analizie 494 opublikowane artykuły i przy użyciu metody zasadności RAND/UCLA opracowanej przez Zespół Badań i Rozwoju Uniwersytetu Kalifornijskiego w Los Angeles

(*Research And Development Appropriateness Method/University of California, LA*) określał celowość przetaczania KKCz na podstawie jego spodziewanego wpływu na wyniki leczenia. Analizowano stabilnych, niekrwawiących pacjentów, hospitalizowanych na oddziałach chorób wewnętrznych, chirurgii i medycyny urazowej, w 450 typowych scenariuszach i przy różnych zakresach stężenia hemoglobiny (Hb). Eksperci ocenili jako celowe przetoczenie krwi w 11,8% scenariuszy, niecelowe — w 59,5%, a za przetoczenie krwi o niepewnym znaczeniu uznano transfuzje w 28,9% scenariuszy [28]. Przeprowadzona ostatnio analiza zasadności przetaczania krwi na oddziałach chirurgicznych i intensywnej opieki w Islandii jednoznacznie wykazała, że przetaczanie krwi odbywa się na podstawie bardzo wątpliwych wskazań. Krew przetaczano przy dość wysokich stężeniach Hb (średnio 8,7 g/dl), a u połowy biorców wartość ta przekraczała 10,0 g/dl [29].

W ostatniej dekadzie wzrosła liczba prac badawczych wskazujących na konieczność prowadzenia bardzo ostrożnej i wyważonej polityki przetaczania składników krwi. Należy przy tym brać pod uwagę nie tylko doraźny efekt transfuzji, to jest wyrównanie niedokrwistości, lecz także możliwość wystąpienia niepożądanych reakcji poprzetoczeniowych, ze zgonem pacjenta włącznie [30–32]. Wiadomo, że ciężka niedokrwistość, będąca wskazaniem do transfuzji krwi, stanowi niekorzystny czynnik prognostyczny. W okresie przedoperacyjnym jest ona niezależnym czynnikiem predykcyjnym śmiertelności pooperacyjnej w różnych typach zabiegów. Jednocześnie liczne badania wykazały, że w wielu sytuacjach klinicznych również sama transfuzja stanowi niekorzystny czynnik predykcyjny. Dało to asumpt do prowadzenia różnych badań, obejmujących między innymi randomizowane próby kliniczne, mających na celu ustalenie właściwych wskazań, w tym określenie tak zwanych progów stężenia Hb będących wskazaniem do przetaczania krwi. Rosnąca liczba dużych badań obserwacyjnych konsekwentnie wykazuje zależność typu dawka–odpowiedź pomiędzy transfuzją a śmiertelnością, zachorowalnością, średnią długością pobytu w szpitalu i długością hospitalizacji na oddziałach intensywnej terapii [30–32]. Należy jednak zachować dystans wobec wyników tych badań, ponieważ pacjenci oddziałów intensywnej terapii są już pierwotnie wyselekcjonowani jako grupa chorych o gorszych rokowaniach.

Zarysowały się dwa podejścia do transfuzji krwi: liberalne, zalecające przyjęcie wyższego (np. 9,0 g/dl) stężenia Hb jako wartości progowej,

oraz restrykcyjne, w którym zalecanym wskazaniem do transfuzji jest wartość Hb poniżej 7,0, a nawet 6,0 g/dl. Za restrykcyjnym podejściem do przetoczenia krwi przemawia rosnąca liczba badań, w tym randomizowanych prób klinicznych [30–33]. Badania Herbera i wsp. z końca ubiegłego wieku oraz badania z ostatnich lat wykazują co najmniej równowagę, a niekiedy wyższość postępowania restrykcyjnego nad liberalnym, nawet w przypadku ostrych krwawień, np. z przewodu pokarmowego. Wykazano, że taka praktyka korzystnie wpływa na niektóre wskaźniki obrazujące skuteczność i bezpieczeństwo leczenia, zwłaszcza na zmniejszenie śmiertelności związanej z leczeniem [34–36]. Ponadto umożliwia znaczną oszczędność zasobów krwi. Trzeba jednak zdecydowanie podkreślić, że przy podejmowaniu decyzji o transfuzji w nie mniejszym stopniu niż stężenie Hb należy uwzględnić stan ogólny chorego i choroby współistniejące, co znalazło odzwierciedlenie w wytycznych odpowiednich towarzystw naukowych i organizacji transfuzjologicznych [33, 35, 37].

Zarządzanie krwią pacjenta

Dążenia do racjonalizacji i optymalizacji przetaczania składników krwi zaczęły przyjmować bardziej instytucjonalny i globalny charakter. Zauważalne są także zmiany w podejściu do leczenia krwią: powstają nowe koncepcje, odmienne od dotychczasowych. Zalicza się do nich na przykład program zarządzania krwią pacjenta (PBM, *patient blood management*). Jego autorzy przedstawiają go jako wielodyscyplinarne i wielozadaniowe, oparte na dowodach postępowanie, mające na celu odpowiednie zarządzanie „najcenniejszym życiowym zasobem” pacjenta, czyli jego krwią. Zgodnie z zasadą, że „krew pacjenta jest ważniejsza niż krew dawcy”, jest to postępowanie krwiolecznicze oparte nie na krwi dawców, lecz na własnej krwi pacjenta [4, 38–40].

Założenia programu PBM obejmują między innymi: opracowanie wytycznych dotyczących korzystania z krwi na podstawie restrykcyjnych strategii, wykorzystanie inicjatyw alternatywnych wobec transfuzji krwi (np. techniki autotransfuzji), poprawę kształcenia i szkolenia personelu klinicznego zlecającego przetoczenie krwi, analizę wykorzystania krwi na bazie informacji zwrotnych od lekarzy. W tabeli 5 przedstawiono wytyczne programu PBM, ujęte w trzech filarach. Obejmują one:

- jak najlepsze spożytkowanie dostępnej masy krwinek czerwonych pacjenta,
- zmniejszenie utraty krwi (krwawień),

Tabela 5. Zasady zarządzania krwią pacjenta w zależności od rodzaju postępowania (filaru) i okresu zabiegu operacyjnego (zmodyfikowano wg [4])**Table 5.** Patient Blood Management Guidelines as related to type of clinical practice (pillar) and period of surgery (modified according to [4])

Okres	Filar 1: Jak najlepiej wykorzystaj dostępną masę krwinek czerwonych	Filar 2: Zmniejsz utratę krwi i krwawienie	Filar 3: Wykorzystaj i zwiększ fizjologiczną rezerwę niedokrwistości
Przedoperacyjny	Wykryj/lecz niedokrwistość Lecz przyczynę niedokrwistości Doprowadź do zwiększenia stężenia Hb Przerwij leczenie lekami powodującymi niedokrwistość	Zidentyfikuj i lecz krwawienie/ryzyko krwawienia Zmniejsz skrwawianie pacjenta (pobieranie krwi do badań) Opracuj/sprawdź odpowiednią procedurę	Zapoznaj się z historią krwawień chorego i sporządź plan leczenia Oceń tolerancję pacjenta na utratę krwi Popraw wydolność krążeniowo-oddechową
Okłooperacyjny	Dopasuj zabieg operacyjny do podjętych działań zwiększających erytropoezę i masę krwinek czerwonych	Skrupulatnie przestrzegaj właściwych technik hemostazy, chirurgii i anestezji Stosuj techniki autotransfuzji śródoperacyjnej Unikaj zaburzeń krzepnięcia Stosuj pozycjonowanie i ogrzewanie pacjenta Sprawdź, czy chory nie otrzymuje leków mogących wywołać krwawienie	Popraw wydolność krążeniowo-oddechową Popraw wentylację i utlenowanie krwi Stosuj restrykcyjne podejście do wskazań do transfuzji
Pooperacyjny	Kontroluj niedokrwistość i niedobór żelaza Kontroluj przyjmowane leki i bądź świadom interakcji między nimi	Nadzoruj i kontroluj krwawienie pooperacyjne Utrzymuj pacjenta w cieple Ogranicz pobieranie krwi do badań Bądź świadom interakcji i działań niepożądanych leków Jak najwcześniej zacznij leczyć zakażenia	Zwiększ dowóz tlenu Zmniejsz zużycie tlenu Niezwłocznie lecz zakażenia Ustal tolerancję niedokrwistości pacjenta Stosuj restrykcyjne podejście do wskazań do transfuzji

— wykorzystanie i zwiększenie fizjologicznej rezerwy niedokrwistości.

Wytyczne te dotyczą trzech etapów/okresów postępowania z pacjentem: przedoperacyjnego, okłooperacyjnego i pooperacyjnego, z uwzględnieniem specyfiki każdego z nich. Wprawdzie program PBM odnosi się do chorych poddawanych zabiegom chirurgicznym, jednak niektóre jego wskazania można zastosować również w przypadku pacjentów, którzy nie wymagają zabiegów operacyjnych. Program PBM umożliwia przede wszystkim identyfikację chorych potrzebujących transfuzji. To także plan zarządzania, którego celem jest ograniczenie lub wyeliminowanie konieczności przetoczeń krwi allogenicznej oraz zredukowanie ryzyka i kosztów związanych z transfuzją. W wielu krajach rozwinię-

tych, w tym w Zjednoczonym Królestwie, USA, Australii i Austrii, opracowano ostatnio krajowe programy optymalizacji praktyki transfuzji krwi.

Działania zmierzające do udoskonalenia i racjonalizacji leczenia krwią już zaczynają przynosić oczekiwane efekty, o czym świadczy szereg prac na temat ich skuteczności zarówno w skali lokalnej, jak i globalnej. W opracowaniu na temat PBM z 2012 roku Goodnough i Shander przytaczają przykład takich działań podjętych w skali lokalnej przez Stanford Hospital and Clinics w USA [40]. Odsetek przetoczeń KKCz podawanych pacjentom z niedokrwistością przy wartości Hb > 8 g/dl w tym szpitalu zmniejszył się z 60% do 35% w ciągu niespełna 3 lat (od marca 2008 do listopada 2011 roku). Tak dobry wynik osiągnięto dzięki intensywnej

edukacji lekarzy, upowszechnieniu wytycznych w zakresie przetaczania krwi oraz wdrożeniu systemu komputerowej obsługi dokumentacji medycznej, zwłaszcza zastosowaniu elektronicznej formy zamówień na składniki krwi. Niezwykle spektakularnym przykładem optymalizacji krwiolecznictwa w skali całego kraju jest Holandia, gdzie w latach 2000–2010 dzięki wdrożeniu zasad PBM zużycie krwi spadło o około 12% [41].

W wyniku przyjętej rezolucji WHA 63.12 w 2010 roku realizacja PBM zalecana jest we wszystkich państwach członkowskich WHO [12], jednak w Europie metody PBM są stosunkowo mało popularne i w niewielu krajach stosowane [31]. W trakcie ostatniego spotkania Narodowych Organów Odpowiedzialnych za Krew i Składniki Krwi w Brukseli, które odbyło się 9–10 kwietnia 2014 roku, PBM został zaprezentowany przez przedstawiciela Austrii z zaleceniem jego sukcesywnego wdrażania w krajach członkowskich Unii.

Podsumowując, do podstawowych zadań współczesnego krwiodawstwa należy zabezpieczenie potrzeb dynamicznie rozwijającego się krwiolecznictwa, które w krajach europejskich realizowane jest na różnym poziomie. Pod tym względem Europa jest obszarem niejednorodnym. Coraz bardziej powszechna staje się świadomość, że w niedalekiej przyszłości kraje europejskie doświadczą zmniejszenia zasobów krwi, głównie z powodu starzenia się populacji. Z tego powodu tak istotne są wszelkie inicjatywy i programy zmierzające do ograniczenia zużycia krwi, w tym optymalizacja i racjonalizacja leczenia krwią. W przyszłości dużą rolę może odegrać promowany obecnie program PBM, w którym położono nacisk na wykorzystanie własnej krwi pacjenta. Należy też podkreślić, że kraje europejskie przypisują duże znaczenie wzmocnieniu bezpieczeństwa krwi, zwłaszcza w kontekście możliwości przeniesienia zakaźnych czynników chorobotwórczych. Znajduje to wyraz zarówno w podejmowaniu inicjatyw organizacyjnych (status kandydata na dawcę), jak i we wdrażaniu technik redukcji czynników chorobotwórczych w składnikach krwi.

Piśmiennictwo

1. WHO Blood safety and availability. Fact sheet N°279. Updated June 2014. Dostępny: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs279/en>.
2. WHO: 10 facts on blood transfusions. Updated June 2014. Dostępny: http://www.who.int/features/factfiles/blood_transfusion/en.
3. WHO High-level policy makers forum on achieving self sufficiency in safe blood and blood products, based on voluntary non-remunerated donation. Developing policies and strategies on donation, safety and self-sufficiency for universal access. 8–9 October 2013, Rome, Italy. Materiały uczestnika forum. Częściowo dostępne: <http://www.fratres.org/allegati/forumwho971a.pdf>.
4. Hofmann A., Farmer S., Shander A. Five drivers shifting the paradigm from product-focused transfusion practice to patient blood management. *The Oncologist* 2011; 16 (supl. 3): 3–11.
5. Report Meeting of the Competent Authorities on Blood and Blood Components
6. 6 and 7 November 2013. Summary. Dostępny: http://ec.europa.eu/health/blood_tissues_organs/docs/blood_mi_20131106_en.pdf.
7. van der Poel C.L., Janssen M.P., Behr-Gross M.E. The Collection, Testing and Use of Blood and Blood Components in Europe in 2008. Report. EDQM, Council of Europe, 2011. European Committee (Partial Agreement) on Blood Transfusion (CD-P-TS). Dostępny: http://www.edqm.eu/site/The_Collection_Europe_2008_Report-en-30141-2.html.
9. van Hoeven L.R., Janssen M.P., Rautmann G. The collection, testing and use of blood and blood components in Europe. 2011 report. European Committee (Partial Agreement) on blood transfusion (CD-P-TS). EDQM, Council of Europe, Strasbourg 2014. Dostępny: https://www.google.pl/?gws_rd=ssl#q=7.%09.
10. Trends and observations on the collection, testing and use on blood and blood components blood in Europe. EDQM, European Committee Partial Agreement (CD-P-TS) 2001–2008 report, Council of Europe 2014. Dostępny: https://www.google.pl/?gws_rd=ssl#q=8.%09.
11. WHO Regional office for Europe (204 WHO). Rising blood donation rate in Europe (2012). Dostępny: <http://www.euro.who.int/en/health-topics/Health-systems/blood-safety/news/news/2012/06/rising-blood-donation-rates-in-europe>.
12. The Rome Declaration on Achieving Self Sufficiency in Safe Blood and Blood Products, based on Voluntary Non Remunerated Donation. Dostępny: http://www.who.int/entity/bloodsafety/transfusion_services/RomeDeclarationSelf-sufficiencySafeBloodBloodProductsVNRD.pdf.
13. WHA resolution 63.12. Availability, safety and quality of blood products. Dostępny: http://apps.who.int/gb/ebwha/pdf_files/WHA63/A63_R12-en.pdf.
14. Williams A.E., Thomson R.A., Schreiber G.B. i wsp. Estimates of infectious disease risk factors in US blood donors. *Retrovirus Epidemiology donor study. JAMA* 1997; 277: 967–972.
15. Schreiber G.B., Sharma U.K., Wright D.J. i wsp. First year donation pattern predicts long-term commitment for first time donors. *Vox Sang.* 2005; 88: 114–121.
16. Rejman A. The collection and use of human blood and plasma in non-European Union in 1997 r. Council of Europe Publishing, Strasbourg 2002. Dostępny: http://www.coe.int/t/dg3/health/Source/2001surveyreport_en.doc.
17. van Erve R.H.G.P., Wiekenkamp A. Transfusion reduction in orthopedic surgery. W: Kochhar P.K. *Blood Transfusion in Clinical Practice*. InTech 2012. Dostępny: <http://www.intechopen.com/download/pdf/32724>.
18. Meeting of the Competent Authorities on Blood and Blood Components 17 and 18 April 2013, Brussels. Summary Report. Dostępny: http://ec.europa.eu/health/blood_tissues_organs/docs/blood_mi_20130417_en.pdf.
19. Grabarczyk P., Gronowska A., Brojer E., Łętowska M., Radziwon P. Sequence analysis of HCV RNA confirmed post-transfusion

- hepatitis caused by low viremic donation negative in mini-pool NAT. *Transfusion* 2007; 47: 1102–1104.
20. Schmidt M., Korn K., Nuebling C.M. i wsp. First transmission of human immunodeficiency virus Type 1 by a cellular blood product after mandatory nucleic acid screening in Germany. *Transfusion* 2009; 49: 1836–1844.
 21. Chudy M., Weber-Schehl M., Pichl L. i wsp. Blood screening nucleic acid amplification tests for human immunodeficiency virus Type 1 may require two different amplification targets. *Transfusion* 2012; 52: 431–439.
 22. Müller B., Nübling M., Kress J. i wsp. How safe is safe: New HIV-1 variants missed by nucleic acid testing. *Transfusion* 2013; 53: 2422–2430.
 23. Foglieni B., Candotti D., Guarnori I. i wsp. A cluster of human immunodeficiency virus Type 1 recombinant form escaping detection by commercial genomic amplification assays. *Transfusion* 2011; 51: 719–730.
 24. Schmidt M., Hourfar M.K., Seifried E. HIV-1 realtime detection in two conserved regions increases blood safety. *Vox Sang.* 2008; 95: 308.
 25. Kleinman S.H., Lelie N., Busch M.P. Infectivity of human immunodeficiency virus-1, hepatitis C virus, and hepatitis B virus and risk of transmission by transfusion. *Transfusion* 2009; 49: 2454–2489.
 26. Bruhn R., Lelie N., Custer B., Busch M., Kleinman S. and the International NAT Study Group. Prevalence of HIV RNA and antibody in first, lapsed and repeat blood donations across five international regions and relative efficacy of alternative screening scenarios. *Transfusion* 2013; 53: 2399–2412.
 27. Lozano M., Cazenave J.P., Braunig B., Behr-Gross M.E. Implementation of pathogen reduction technologies for blood components for transfusion. Updated table 2008–2010. Council of Europe, European Directorate for the Quality of Medicines, Strasbourg 2012.
 28. EDQM. Symposium on implementation of pathogen reduction technologies for blood components. Executive summary CD-PT-S. Dostępny: <http://www.edqm.eu/Technologies-en-26763-2.html>.
 29. Qian F., Turner M., Osler M. i wsp. Variation of blood transfusion in patients undergoing major noncardiac surgery. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 2011; 142 (2): 249.e1.
 30. Shander A., Fink A., Javidroozi M. i wsp. Appropriateness of allogeneic red blood cell transfusion: the international consensus conference on transfusion outcomes. *Transfus. Med. Rev.* 2011; 25: 232–246.
 31. Oddason K.E., Guðbjartsson T., Guðmundsson S., Kárason S., Hreinsson K., Sigurdsson G.H. Inappropriate use of blood components in critical care? *Laeknabladid.* 2014; 100: 11–17.
 32. Hopewell S., Omar O., Hyde C. i wsp. A systematic review of the effect of red blood cell transfusion on mortality: evidence from large-scale observational studies published between 2006 and 2010. *BMJ Open* 2013; 3: e002154 doi:10.1136/bmjopen-2012-002154.
 33. Hardy J.F. Erythrocyte transfusions: an evidence-based approach. *Ann. Fr. Anesth. Reanim.* 2012; 316: 17–25. Doi: 10.1016/j.anfr.2012.04.022. Epub 2012 Jul 12.
 34. Carson J.L., Terrin M.L., Noveck H. i wsp. Liberal or restrictive transfusion in high-risk patients after hip surgery. *N. Engl. J. Med.* 2011; 365: 2453–2462.
 35. Carson J.L., Carless P.A., Hebert P.C. Transfusion thresholds and other strategies for guiding allogeneic red blood cell transfusion. *Cochrane Database Syst. Rev.* 2012; 4: CD002042. Doi: 10.1002/14651858.CD002042.pub3.
 36. Hébert P.C., Wells G., Blajchman M.A. i wsp. A multicenter, randomized, controlled clinical trial of transfusion requirements in critical care. Transfusion requirements in critical care investigators, Canadian Critical Care Trials Group. *N. Engl. J. Med.* 1999; 340: 409–417.
 37. Retter A., Wyncoll D., Rupert Pearse R. i wsp. Guidelines on the management of anaemia and red cell transfusion in adult critically ill patients. *Brit. J. Haematol.* 2013; 160: 445–464.
 38. Villanueva C., Colomo A., Bosch A. i wsp. Survival according to transfusion strategy. *New Engl. J. Med.* 2013; 368: 11.
 39. Carson J.L., Grossman B.J., Kleinman S. i wsp. Clinical Transfusion Medicine Committee of the AABB. Red blood cell transfusion: a clinical practice guideline from the AABB. *Ann. Intern. Med.* 2012; 157: 49–58.
 40. Shander A., van Aken H., Colomina M.J. i wsp. Blood management in Europe: *Br. J. Anaesth.* 2012; 109: 55–68.
 41. Hofmann A., Farmer S., Towler S.C. Strategies to preempt and reduce the use of blood products: an Australian perspective. *Current Opinion in Anesthesiology* 2012; 25: 66–73.
 42. Goodnough L.T., Shander A. Patient blood management. *Anesthesiology* 2012; 116: 1367–1376.
 43. Sanquin. Sanquin blood supply website 2011. <http://www.sanquin.nl/en/about/about-sanquin/annual-reports/>.