

Krwiodawstwo i krwiolecznictwo na Podkarpaciu w latach 2006–2012

Blood donation and blood transfusion in Podkarpacie Region between 2006–2012

Anna Gotkowska

Regionalne Centrum Krwiodawstwa i Krwiolecznictwa w Rzeszowie

Streszczenie

Wstęp: *Celem niniejszego opracowania była ocena dynamiki zmian liczby pobranych donacji i wytworzonych składników krwi w Regionalnym Centrum Krwiodawstwa i Krwiolecznictwa (RCKiK) w Rzeszowie oraz zapotrzebowania na krew i jej składniki w podmiotach leczniczych na terenie Podkarpacia w latach 2006–2012.*

Materiał i metody: *Analiza danych zawartych w rocznych sprawozdaniach sporządzanych w RCKiK w Rzeszowie.*

Wyniki: *Obserwowano wzrost liczby dawców zgłaszających się do oddawania krwi lub jej składników, od 19 960 osób w roku 2006 do 26 914 w 2012 roku. Wzrastająca liczba dawców przełożyła się na wzrastającą liczbę donacji od 38 094 w roku 2006, do 49 847 w 2012 (wzrost o 31%). Najczęściej pobierano krew pełną (KPK), rzadziej osocze czy krwinki płytkowe metodą aferezy. W 2006 roku zarejestrowano 37 932 donacje KPK, a w roku 2012 — 48 609 (wzrost o 28%). Ponad 2/3 pobrań krwi pełnej odbyło się w Oddziałach Terenowych (OT), natomiast 1/3 w siedzibie RCKiK w Rzeszowie i w trakcie ekip wyjazdowych. W roku 2006 wykonano 43 zabiegi plazmaferezy, w 2012 roku — 559. Największą liczbę plazmaferez (1219) wykonano w 2011 roku. Liczba zabiegów trombaferezy systematycznie rosła od 119 w 2006 roku do 679 w 2012 (wzrost o 470%).*

Liczba jednostek przekazanej krwi i jej składników do placówek leczniczych Podkarpacia w analizowanych latach zwiększyła się: koncentratu krwinek czerwonych (KKCz) o 36%, osocza (FFP) i koncentratu krwinek płytkowych (KKP) o 120%, zaś krioprecypitatu o 2200%. W 2006 roku wydano 8 540 512 ml KKCz, w roku 2012 — 11 632 695 ml, FFP odpowiednio: 5479 j. i 10 966 j., KKP 7699 j. i 16 908 j., krioprecypitatu 34 j. i 780 j. Wśród wydanych jednostek KKP udział koncentratu otrzymanego metodą aferezy wzrósł w omawianym okresie od 6,4% do 18,1%. Dodatkową preparatykę (usuwanie leukocytów, napromieniowanie) stosowano częściej w stosunku do koncentratów krwinek płytkowych niż czerwonych. UKKP lub/i NKKP stanowiły średnio ok.56% wydanych jednostek (ich całkowita liczba wzrosła od 4818 j. w 2006 roku do 10 718 j. w 2011 roku i 9364 j. w roku 2012), zaś UKKCz lub/i NKKCz to tylko średnio 6% wydanego KKCz (tu również wystąpił wzrost od 436 804 ml w 2006 do 910 574 ml w 2012 roku).

Wnioski: *RCKiK w Rzeszowie w latach 2006–2012 całkowicie pokryło potrzeby szpitali Podkarpacia w zakresie zaopatrzenia w krew i jej składniki. Dane przedstawione w niniej-*

szym opracowaniu obrazują dynamikę wzrostu zapotrzebowania, umożliwiając sporządzenie prognoz na najbliższe lata i dostosowanie pracy RCKiK do zwiększonych wymagań ze strony szpitali.

Słowa kluczowe: krwiodawstwo, krwiodawcy, krwiolecznictwo, składniki krwi

J. Transf. Med. 2013; 6: 133–143

Abstract

Background: *The aim was to estimate the dynamics of change in blood collection and blood component production at the Regional Blood Transfusion Center (RCKiK) in Rzeszów versus the demand of blood and blood components in medical care units of the Podkarpatie Region/Poland in the period 2006–2012.*

Material and methods: *Analysis of data from annual reports prepared at RCKiK in Rzeszów.*

Results: *The number of blood donors or donors of blood components increased from 19 960 in 2006 to 26 914 in 2012 which translates into higher number of donations (a 31% increase; from 38 094 in 2006 to 49 847 in 2012). Whole blood collections were most common; apheresis plasma and platelet concentrates were collected less frequently. According to reports 37 932 whole blood donations were registered in 2006 and 48 609 in 2012 (a 28% increase). More than 2/3 of whole blood collections took place in satellite collection sites (OT) and 1/3 at RCKiK in Rzeszów as well as in mobile collections. The number of plasmapheresis procedures increased from 43 in 2006 to 559 in 2012. The highest number of plasmapheresis procedures (1219) was performed in 2011. A steady growth was observed for thrombapheresis procedures; from 119 in 2006 to 679 in 2012 (a 470% increase).*

An increase in number of units of blood and blood components supplied to medical care units in the Podkarpatie Region was reported for the 2006–2012 period; a 36% increase in red blood cell concentrate, a 120% increase in fresh frozen plasma and platelet concentrate and a 2200% increase in cryoprecipitate. The RCKK in Rzeszów issued 8 540 512 ml of red blood cell concentrate in 2006 and 11 632 695 ml in 2012; 5 479 units and 10 966 units of fresh frozen plasma; 7 699 units and 16 908 units of platelet concentrate and 34 units and 780 units of cryoprecipitate respectively. In the period under analysis the number of units of apheresis platelet concentrate increased from 6,4% to 18,1% of the total platelet concentrate production. Additional preparation procedures such as leukocyte removal or irradiation were more frequently applied to platelet than to red blood cell concentrates. Leukocyte-depleted and/or irradiated platelet concentrates amounted to 56% of the total of platelet concentrate issued for clinical use (the totals were: 4 818 units in 2006, 10 718 units in 2011 and 9 364 units in 2012). Leukocyte-depleted and irradiated red blood cell concentrates amounted to merely 6% of the total of red blood cell concentrate issued for clinical use (the totals increased from 436 804 ml in 2006 to 910 574 ml in 2012).

Conclusions: *In the period 2006–2012, the demand for blood and blood components in the Podkarpatie Region was met in full by the RCKiK in Rzeszów. The presented data illustrate the dynamics of change in the demand for blood and blood components in this region. These data may also serve as ground for prognosis of future changes.*

Key words: blood donation, blood donors, blood transfusion, blood components

J. Transf. Med. 2013; 6: 133–143

Wstęp

Efektywność pracy służby krwi, zarówno w Polsce jak i na świecie, ocenia się przez pryzmat sprostania wzrastającemu zapotrzebowaniu na bezpieczną, dostępną krew i jej składniki oraz produkty krwiopochodne.

Zużycie składników krwi w Polsce jest nadal o około 30–40% niższe niż w „starych” krajach Unii Europejskiej [1]. Ponad milion donacji pobieranych co roku w naszym kraju (w 2011 r. 1 186 045) może okazać się w najbliższych latach niewystarczające [2]. Należy ściśle monitorować wzrastające potrzeby w szpitalach, aby dostosować do nich pobór krwi. Podkarpacie to region w Polsce południowo-wschodniej zajmujący 5,7% powierzchni kraju, zamieszkały przez 2 128,7 tys. osób (stan na 31.12.2011 r.), tj. 5,5% mieszkańców kraju [3].

Zabezpieczenie w krew i jej składniki pacjentów województwa podkarpackiego należy do zadań RCKiK w Rzeszowie, jednego z 21 ośrodków publicznej służby krwi działających w Polsce [2].

Celem niniejszego opracowania była ocena dynamiki zmian liczby pobranych donacji krwi i jej składników w Regionalnym Centrum Krwiodawstwa i Krwiolecznictwa (RCKiK) w Rzeszowie i zapotrzebowania na krew i jej składniki w placówkach leczniczych na terenie Podkarpacia w latach 2006–2012.

Materiał i metody

Materiał do niniejszej pracy stanowiły roczne sprawozdania z działalności RCKiK w Rzeszowie w latach 2006–2012, sporządzane w regionalnym centrum i przesyłane do Instytutu Hematologii i Transfuzjologii, Narodowego Centrum Krwi i Podkarpackiego Urzędu Wojewódzkiego.

W związku z możliwością dokonywania przez Banki Krwi placówek leczniczych na Podkarpaciu zwrotów jednostek koncentratów krwinek czerwonych (KKCz) lub osocza (FFP, *fresh frozen plasma*), które nie zostały przetoczone w szpitalu (np. w związku z kończącym się terminem ważności składnika), przedstawione dane dotyczące składników wydanych z RCKiK obejmują tylko te z nich, które zostały faktycznie wykorzystane w placówkach leczniczych. Porównania wydań KKCz dokonano na podstawie objętości wyrażonej w mililitrach, a nie jednostek, gdyż w tych latach wytwarzano zarówno KKCz o objętości 313 ml, jak i 263 ml, a ponadto wykonywano porcje do użytku pediatrycznego, niebędące pełnymi jednostkami, o objętościach 50, 100 lub 150 ml.

W 1996 wprowadzony został komputerowy program „Bank Krwi”, obsługujący dawców i donacje, umożliwiający sporządzanie rzetelnych zestawień, które obejmują wszystkie aspekty działalności Regionalnego Centrum w Rzeszowie.

Miejsce wytwarzania krwi i jej składników

W latach 2006–2012 na terenie województwa podkarpackiego działało Regionalne Centrum Krwiodawstwa i Krwiolecznictwa w Rzeszowie i do czerwca 2012 roku — 9, później 8, Oddziałów Terenowych (OT). Ponadto organizowano ekipy wyjazdowe pobierające krew.

W siedzibie RCKiK odbywało się zarówno pobieranie krwi metodą tradycyjną i pobieranie metodą automatyczną osocza (plazmafereza) oraz krwinek płytkowych (trombafereza). Krew pełna poddawana była dalszemu rozdziałowi na poszczególne składniki tj. KKCz, KKP (koncentrat krwinek płytkowych) i FFP. Z części osocza, w zależności od zapotrzebowania w szpitalach, wytwarzano krioprecypitat.

Świeżo mrożone osocze przekazane do celów klinicznych pobierane było wyłącznie metodą konwencjonalną i otrzymywane poprzez odpowiednie wirowanie krwi pełnej konserwowanej (KPK) od dawców. Jedna jednostka FFP ma zazwyczaj objętość około 200 ml.

Na zamówienie/zlecenie lekarzy placówek leczniczych wykonywano również dodatkową preparatykę krwinek czerwonych lub płytkowych. Stosowano filtrowanie w celu uzyskania składników ubogoleukocytarnych (U) lub napromieniowanie (N) bądź też obie metody równocześnie (UN). Dodatkowa preparatyka wykonywana była wyłącznie w RCKiK w Rzeszowie, dla określonych grup pacjentów w celu chronienia ich przed groźnymi powikłaniami poprzetoczeniowymi i/lub zwiększenia skuteczności transfuzji [4, 5].

W szpitalach Podkarpacia nie wykonywano już dodatkowej preparatyki.

Oddziały terenowe zajmowały się pobieraniem krwi metodą tradycyjną oraz preparatyką pobranych jednostek, jedynie w zakresie rozdziału KPK na KKCz i FFP.

Podmioty lecznicze

Krew i jej składniki wydawane były do podmiotów leczniczych, które podpisały z RCKiK w Rzeszowie umowę na ich dostarczanie i w których kontrola przestrzegania zasad krwiolecznictwa przebiegała pomyślnie. Liczbę, podmiotów leczniczych, w których leczono pacjentów krwią i jej

Tabela 1. Podmioty lecznicze na terenie Podkarpacia, w których pacjentom przetaczano krew i jej składniki (lata 2006–2012)**Table 1.** Medical care units in the Podkarpacie Region where patients were transfused whole blood and blood components (2006–2012)

Rok	Liczba szpitali/podmiotów leczniczych	Liczba łóżek*	Liczba pacjentów*
2006	32	9 367	378 370
2007	32	9 175	380 787
2008	33	8 585	409 380
2009	33	8 549	389 007
2010	36	9 074	399 064
2011	38	9 504	426 291
2012	38	9 480	419 329

*dane z Wojewódzkiego Centrum Zdrowia Publicznego

składnikami na terenie Podkarpacia w latach 2006–2012, liczbę łóżek i liczbę pacjentów hospitalizowanych przedstawiono w tabeli 1 (dane uzyskane z Wojewódzkiego Centrum Zdrowia Publicznego, Wydział Polityki Społecznej, Podkarpacki Urząd Wojewódzki).

Definicje

Terminy pojawiające się w pracy [4]:

- **krew pełna konserwowana (KPK)** — 450 ml krwi pełnej ($\pm 10\%$) pobranej od dawcy, zmieszanej z odpowiednią objętością płynu konserwującego;
- **krew pełna rekonstruowana (KPR)** — uzyskiwana przez zawieszenie krwinek czerwonych zazwyczaj grupy O w osoczu grupy AB lub identycznym z grupą krwi biorcy;
- **koncentrat krwinek czerwonych (KCCz)** — składnik krwi uzyskany z jednej jednostki krwi pełnej konserwowanej po usunięciu z niej większości osocza;
- **koncentrat krwinek płytkowych (KKP)** — składnik uzyskany przez odpowiednie wirowanie jednej jednostki krwi pełnej konserwowanej (przeciętnie 1 jednostka zawiera $0,7 \times 10^{11}$ krwinek płytkowych) lub krwinki płytkowe uzyskane przy użyciu separatora komórkowego (metoda automatycznej tromboferazy) z odpowiedniej objętości krwi jednego dawcy (zawartość płytek odpowiada pięciu pojedynczym jednostkom KKP);
- **ubogoleukocytarny koncentrat krwinek czerwonych lub płytkowych (UKCCz lub UKKP)** — składnik uzyskany przez usunięcie z niego większości leukocytów (nie powinien zawierać więcej niż 1×10^6 krwinek białych);
- **napromieniowany koncentrat krwinek czerwonych lub płytkowych (NKCCz lub NKKP)** — składnik ten poddany został działaniu dawki promieniowania jonizującego (25–50 Gy);
- **ubogoleukocytarny, napromieniowany koncentrat krwinek czerwonych lub płytkowych (UNKCCz, UNKKP)** — składnik poddany zarówno usunięciu leukocytów jak i napromieniowaniu;
- **osocze świeżo mrożone (FFP)** — składnik otrzymany przez odpowiednie wirowanie KPK lub pobrany od dawcy metodą plazmaferezy automatycznej i zamrożony w czasie, który umożliwia utrzymanie funkcjonalnego stanu labilnych czynników krzepnięcia;
- **krioprecypitat** — frakcja krioglobulin uzyskanych z jednej jednostki osocza świeżo mrożonego;
- **jednostka** — ilość KPK uzyskana w wyniku pobrania 450 ml krwi od dawcy lub ilość składnika uzyskana z jednej jednostki KPK po jej rozdzieleniu;
- **opakowanie KKP** — zazwyczaj zawiera jedną dawkę terapeutyczną KKP o liczbie krwinek płytkowych dostosowanej do potrzeb pacjenta; (dawka terapeutyczna dla osoby dorosłej — minimum 3×10^{11} krwinek płytkowych, dla dziecka 1 j. KKP/10 kg);
- **dawca** — osoba, która w okresie sprawozdawczym oddała krew /jej składnik do celów klinicznych/frakcjonowania;
- **donacja** — pobranie krwi pełnej lub składników krwi metodą aferezy automatycznej od dawcy.

Tabela 2. Liczba dawców i donacji krwi i jej składników w RCKiK w Rzeszowie w latach 2006–2012**Table 2.** Donors and donations of blood and blood components in regional blood transfusion center Rzeszów (2006–2012)

Rok	Liczba dawców	Liczba donacji*			
		Krew pełna	Plazmafereza	Trombafereza	Ogółem
2006	19 960	37 932	43	119	38 094
2007	20 261	40 540	47	136	40 723
2008	22 281	44 279	89	197	44 565
2009	23 688	47 026	417	270	47 713
2010	21 729	43 644	534	513	44 691
2011	23 652	47 693	1219	614	49 526
2012	26 914	48 609	559	679	49 847

*łącznie z niepełnymi donacjami

Wyniki

Dawcy i donacje

W roku 2012 krew i jej składniki do celów klinicznych oddało łącznie 26 914 dawców, co w porównaniu z rokiem 2006 (19 960 dawców), stanowi wzrost o prawie 35%. W poszczególnych latach utrzymywała się tendencja wzrostowa liczby dawców, za wyjątkiem 2010 roku, kiedy nastąpił wyraźny spadek liczby osób zgłaszających się do oddawania krwi (o około 9% w stosunku do roku 2009).

Wzrastająca liczba dawców przełożyła się na wzrastającą liczbę donacji, od 38 094 w roku 2006 do 49 847 w 2012 (wzrost o 31%). Tendencja ta potwierdziła się także w roku 2010, kiedy liczba dawców zmniejszyła się w stosunku do roku poprzedniego, a liczba donacji spadła o 7%. Szczegółowe dane dotyczące liczby dawców i liczby donacji krwi i jej składników przedstawiono w tabeli 2.

Najczęściej pobierano krew pełną. Najmniej donacji KPK zarejestrowano w roku 2006 (tylko 37 932), a najwięcej w roku 2012 (48 609) — wzrost o 28%. Każdego roku liczba donacji KPK rosła w porównaniu z rokiem poprzednim, za wyjątkiem roku 2010, gdy liczba pobrań spadła o 7%.

Znacznie rzadziej niż pobieranie krwi pełnej metodą konwencjonalną, stosowano metodę aferezy. Pobierano tą metodą osocze lub krwinki płytkowe. W roku 2006 wykonano 43 zabiegi plazmaferezy, w 2012 roku — 559. Wyraźny wzrost liczby plazmaferez w stosunku do roku poprzedniego zanotowano w 2009 roku — 417 donacji (89 w 2008 r.) i w 2011 roku — 1219 (534 w 2010 r.). Liczba zabiegów trombaferezy systematycznie rosła od 119 w 2006 roku do 679 w 2012 roku (wzrost o 470%). W roku 2010 wykonano niemal dwukrotnie więcej zabiegów niż w roku poprzednim (513 wobec 270 z 2009 r.).

Ponad 2/3 pobrań krwi pełnej odbyło się w OT, 1/3 w siedzibie RCKiK w Rzeszowie i na ekipach wyjazdowych. Liczba organizowanych ekip wykazywała znaczne zróżnicowanie w poszczególnych latach. Najwięcej ekip zorganizowano w roku 2008 (151 ekip, podczas których pobrano 3761 donacji), najmniej (81) w 2010 roku. Pobrano wówczas 1808 donacji. Zestawienie miejsc pobierania krwi pełnej w latach 2006–2012 przedstawiono w tabeli 3.

Przetaczane składniki

Krew pełna konserwowana — w związku z ograniczonymi wskazaniami do jej stosowania wydawano ją jako rekonstruowaną, filtrowaną i napromieniowaną, przeznaczoną wyłącznie do transfuzji wymiennej u noworodków. W roku 2010 wydano 8 j., w latach 2011 i 2012 — po 4 j.

Koncentrat krwinek czerwonych (KKCz) — zamówienia wzrosły z 8 540 512 ml wydanych w 2006 roku do 11 632 695 ml w 2012 roku (wzrost o 36%). Tempo wzrostu zapotrzebowania w stosunku do roku poprzedniego, w poszczególnych latach ulegało znacznym wahaniom. Największy wzrost zapotrzebowania na koncentrat krwinek czerwonych w porównaniu z rokiem poprzedzającym zaobserwowano w 2011 roku — 8,2%, najmniejszy w 2010 roku — 1,8% (tab. 4).

Część jednostek KKCz poddano dodatkowej preparatyce, polegającej na filtrowaniu lub/i napromieniowaniu. Liczba tych składników systematycznie rosła od 436 804 ml w roku 2006 do 910 574 ml w roku 2012 (wzrost o ponad 108%). Dodatkowa preparatyka dotyczyła 5,1% KKCz wydanego w 2006 i 7,7% w 2012 roku.

Zwraca uwagę niemal 4-krotny wzrost zamówień na UNKCCz przy jednoczesnym zmniejszeniu zapotrzebowania na UKCCz i NKKCCz.

Tabela 3. Miejsca pobrań krwi pełnej na Podkarpaciu w latach 2006–2012**Table 3.** Whole blood collection sites in Podkarpacie Region (2006–2012)

Rok	Liczba donacji KPK*			Liczba ekip
	Oddziały terenowe	RCKiK siedziba	RCKiK ekipy	
2006	25 831	9093	3008	142
2007	26 864	10 123	3553	150
2008	29 724	10 794	3761	151
2009	33 139	10 668	3219	128
2010	31 974	9862	1808	81
2011	35 366	10 200	2127	84
2012	34 912	10 969	2728	133

*łącznie z niepełnymi donacjami

Tabela 4. Koncentraty krwinek czerwonych (KCCz) (w ml) wydane z RCKiK w Rzeszowie do podmiotów leczniczych na terenie Podkarpacia w latach 2006–2012**Table 4.** Red blood cell concentrate issued by the regional blood transfusion center in Rzeszów to the medical care units of the Podkarpacie Region (2006–2012)

Rok	Wydano KCCz [ml]	Wzrost w stosunku do poprzedzającego roku
2006	8 540 512	
2007	9 141 717	7,0%
2008	9 732 330	6,5%
2009	10 183 580	4,7%
2010	10 369 070	1,8%
2011	11 218 646	8,2%
2012	11 632 695	3,7%

W tabeli 5 przedstawiono odsetek KCCz podanego dodatkowej preparatyce w stosunku do całkowitej objętości KCCz, przekazanego do szpitali w poszczególnych latach.

Koncentrat Krwinek Płytkowych — zapotrzebowanie na ten składnik krwi zwiększyło się spektakularnie na przestrzeni ocenianych 7 lat; od 7699 j. w 2006 roku do 16 908 j. w roku 2012, czyli o 120%. W latach 2007–2011 stwierdzono wyraźną tendencję spadkową dynamiki wzrostu liczby wydawanych jednostek KKP w stosunku do roku poprzedzającego; od 26% w 2007 roku do zaledwie 1,5% w roku 2012.

Dodatkowej preparatyce (filtrowaniu lub/i napromieniowaniu) poddawano średnio połowę wydanych jednostek KKP, najmniej w 2007 roku — 48,7%, najwięcej w roku 2011 — 64,4%. Całkowita

liczba tych składników wzrosła z 4 818 j. w 2006 roku do 10 718 j. w 2011 roku, a w roku 2012 nastąpił niewielki spadek do 9364 j. Niemal 5-krotny wzrost zapotrzebowania dotyczył UNKKP (od 1627 j. do 7423,5 j.), podczas gdy liczba przygotowanych NKKP wyraźnie zmalała (od 3191 j. do 671 j.). Szczegółowe dane przedstawiono w tabeli 6.

Porównując liczbę wydanych opakowań koncentratów krwinek płytkowych, otrzymuje się 100-procentowy wzrost zużycia, od 1641 w 2006 roku do 3286 opakowań w 2012 roku. Odsetek KKP otrzymanego metodą aferezy wzrósł w omawianym okresie od 6,4% do 18,1%. Wyraźny wzrost liczby wydanych opakowań KKP z aferezy w stosunku do roku poprzedzającego nastąpił w 2010 roku. Wydano wówczas 530 opakowań, a w roku 2009 — 221 (tab. 7).

Osocze świeżo mrożone — zaobserwowano stały wzrost liczby jednostek FFP przekazanych do szpitali. W 2012 roku wydano 10 966 j., czyli prawie dwukrotnie więcej niż w roku 2006, gdy liczba ta wyniosła 5479 j. Do użytku klinicznego przeznaczono tylko niewielką część wyprodukowanego osocza, większość (około 80%) poddano frakcjonowaniu (tab. 8).

Wyniki przedstawione w tabeli 9 wskazują na wielokrotny wzrost liczby jednostek przetaczanego **krioprecypitatu**. W 2006 przetoczono 34 j., w 2007 zaledwie 21 j., natomiast w 2011 roku aż 482 j., a w 2012 już 780 j. Na przestrzeni porównywanych 7 lat jest to wzrost o ponad 220%

Dyskusja

Na przestrzeni ostatnich 100 lat krwiolecznictwo nabrało nowego znaczenia. W procesie postępowania terapeutycznego traktowane było najpierw

Tabela 5. Ubogoleukocytarne lub/i napromieniowane koncentraty krwinek czerwonych (UKKCz, NKKCz, UNKKCz) wydane z RCKiK w Rzeszowie w latach 2006–2012**Table 5.** Leukocyte-reduced and/or irradiated red blood cell concentrates issued by the regional blood transfusion center in Rzeszów (2006–2012)

Rok	Ogółem wydano KKCz [ml]	W tym [ml]			Razem	% KKCz poddanego dodatkowej preparatyce
		UKKCz	NKKCz	UNKKCz		
2006	8 540 512	62 536	164 454	209 814	436 804	5,1%
2007	9 141 717	57 128	189 211	241 117	487 456	5,3%
2008	9 732 330	41 943	269 920	202 498	514 361	5,3%
2009	10 183 580	26 008	308 332	220 780	555 120	5,5%
2010	10 369 070	24 300	249 710	389 227	663 237	6,4%
2011	11 218 646	32 363	137 346	555 459	725 168	6,5%
2012	11 786 476	20 511	104 035	786 028	910 574	7,7%

Tabela 6. Jednostki koncentratów krwinek płytkowych (KKP) wydane z RCKiK w Rzeszowie; jednostki ubogoleukocytarne (UKKP) lub/i napromieniowane (NKKP) wydane w latach 2006–2012**Table 6.** Red blood cell concentrates (units) issued by the regional blood transfusion center in Rzeszów (2006–2012); leuko-reduced and irradiated

Rok	KKP w j. ogółem	Wzrost wydań w stosunku do roku poprzedniego	Rodzaje KKP w j.				% j. poddanych dodatkowej preparatyce
			KKP	UKKP	NKKP	UNKKP	
2006	7699		2881	0	3191	1627	62,6%
2007	9711	26%	4982	51	3143	1535	48,7%
2008	11 120	15%	5415	701	3121	1883	51,3%
2009	12 974	17%	5637	576	4526	2235	56,6%
2010	14 838	14%	6260	1253	2794	4531	57,9%
2011	16 652	12%	5934	1073	2261	7382	64,4%
2012	16 908	1,5%	7544	1269,5	671	7423,5	55,4%

Tabela 7. Koncentraty krwinek płytkowych (KKP) otrzymane metodą aferezy i z krwi pełnej wydane z RCKiK w Rzeszowie w latach 2006–2012**Table 7.** Platelet concentrates from whole blood or apheresis issued by the regional blood transfusion center in Rzeszów (2006–2012)

Rok	KKP (opakowania)		Razem	% KKP z aferezy
	Otrzymane metodą aferezy	Zlewane (z krwi pełnej)		
2006	109	1532	1641	6,6%
2007	127	1859	1986	6,4%
2008	189	1979	2168	8,7%
2009	221	2222	2443	9,0%
2010	530	2401	2931	18,1%
2011	565	2567	3132	18,0%
2012	618	2668	3286	18%

Tabela 8. Osocze świeżo mrożonego (FFP) wyprodukowane w RCKiK w Rzeszowie, przekazane do celów klinicznych w latach 2006–2012 (liczba jednostek)**Table 8.** FFP (units) produced in the regional blood transfusion center in Rzeszów and issued for clinical use (2006–2012)

Rok	Otrzymano FFP (jednostki)	Wydano do celów klinicznych (jednostki)	% FFP wykorzystany do celów klinicznych
2006	36 660	5479	15%
2007	39 127	7021	18%
2008	43 200	7584	18%
2009	47 038	7649	16%
2010	44 289	8466	19%
2011	50 243	9975	20%
2012	49 354	10 966	22%

Tabela 9. Krioprecypitat (liczba jednostek) wydany do podmiotów leczniczych Podkarpacia w latach 2006–2012**Table 9.** Cryoprecipitate (units) issued to medical care units of the Podkarpacie Region (2006–2012)

Rok	Krioprecypitat w j.
2006	34
2007	21
2008	74
2009	109
2010	193
2011	482*
2012	780*

* pacjent z afibrinogenią, szczegóły w tekście

jako metoda pomocnicza, polegająca na sporadycznym przetaczaniu krwi pełnej, obecnie zaś jest ogólnie przyjętym postępowaniem uwzględnianym w wielu procedurach leczniczych [6].

Postęp w wielu dziedzinach medycyny współczesnej narzucił konieczność przeprowadzania niezwykle skomplikowanych operacji i zabiegów (np. chirurgicznych, kardiochirurgicznych, przeszczepienia komórek macierzystych lub narządów) oraz prowadzenia długofalowych terapii (np. leczenie chorób nowotworowych), które często nie byłyby możliwe bez zabezpieczenia pacjentów w krew i jej składniki [7].

Dla zwiększenia bezpieczeństwa i efektywności stosowanych terapii nie bez znaczenia stały postęp technologiczny w procesie pobierania, preparatyki, wykonywanych badań, pobieranych próbek, automatyzacji i komputeryzacji większości procedur [8–10].

Aby zapewnić placówkom leczniczym dostęp do krwi i jej składników przy wzrastającym zapotrzebowaniu, należy nie tylko zwiększyć ich pobieranie, ale również zoptymalizować stosowanie. Podręcznik optymalnego wykorzystania krwi wydany w 2010 roku definiuje optymalne wykorzystanie krwi, jako bezpieczne, klinicznie skuteczne i wydajne. Według tej definicji „»bezpieczne« — [to] brak reakcji niepożądanych lub zakażeń, »klinicznie skuteczne« — [to] przynoszące pacjentowi korzyści, »wydajne« — [to] brak niepotrzebnych przetoczeń, a transfuzja (powinna być zalecana) tylko wówczas, kiedy pacjent jej potrzebuje” [11].

Problem zaopatrzenia w krew może nasilać się, ponieważ społeczeństwo polskie się starzeje. Z jednej strony, wraz z wiekiem wzrasta zapotrzebowanie na składniki krwi, co wynika z konieczności wykonywania częstszych i bardziej inwazyjnych interwencji terapeutycznych, z drugiej zaś, należy liczyć się ze spadkiem liczby potencjalnych dawców krwi [6, 12–14].

W latach 2006–2012 RCKiK w Rzeszowie całkowicie pokryło potrzeby szpitali Podkarpacia w zakresie zaopatrzenia w krew i jej składniki. Największą liczbę pacjentów hospitalizowanych w szpitalach województwa podkarpackiego obserwowano w roku 2011. Wówczas także zanotowano największy wzrost zamówień na KKCz w porównaniu z rokiem poprzednim (o 8,2%).

W 2011 roku na Podkarpaciu wydano do celów klinicznych około 2,05 j. KKCz w przeliczeniu na 100 mieszkańców, podczas gdy w całej Polsce — 2,87 j. [2]. Wskaźnik ten jest zatem niski w porównaniu z innymi regionami kraju, jak również w porównaniu z innymi państwami europejskimi. W Niemczech już w roku 2005 wskaźnik ten wynosił 4,4 [2, 15].

Licząc się z koniecznością sprostania wzrastającym zamówieniom, od wielu lat RCKiK w Rzeszowie podejmuje działania mające na celu propagowanie idei honorowego dawstwa krwi. W latach 2006–2008 zorganizowano łącznie 443 ekipy wyjazdowe docierając do najodleglejszych rejonów Podkarpacia. Działanie takie zaowocowało spektakularnym wzrostem liczby dawców i pobrań w roku 2009. Ilości pobranej krwi przekraczały zapotrzebowanie szpitali (wyjątek stanowiły miesiące wakacyjne), dlatego zmniejszono liczbę ekip (w latach 2009–2011 zorganizowano tylko 293 wyjazdy), a znaczną grupę dawców kwalifikowano do zabiegów plazmaferezy lub trombaferozy. Takie decyzje umożliwiły sprawniejsze gospodarowanie zapasami magazynowymi. Wskaźnik liczby donacji w stosunku do liczby pacjentów hospitalizowanych w podmiotach leczniczych Podkarpacia był najwyższy w roku 2009 i wynosił 0,123, podczas gdy w roku 2006 — 0,101, a w 2012 — 0,119. Co więcej, „nadwyżki” KKCz przekazywano do innych centrów krwiodawstwa lub szpitali w Polsce. Liczba jednostek KKCz wydanych poza teren województwa podkarpackiego była przede wszystkim uzależniona od zużycia krwi w podmiotach leczniczych na własnym terenie. W roku 2009 do szpitali Podkarpacia wydano 83% wyprodukowanych jednostek KKCz; wówczas poza teren RCKiK w Rzeszowie przekazano aż 4462 j. Natomiast w roku 2012, gdy na Podkarpaciu zużyto niemal 94% wyprodukowanych jednostek, do szpitali na obcym terenie wydano najmniej, bo tylko 1468 j. (tab. 10).

Wyraźny wzrost liczby zabiegów trombaferozy w latach 2006–2012 wynikał z rosnącego zapotrzebowania na koncentraty krwinek płytkowych. Cztery ośrodki hematologiczne (Rzeszów,

Brzozów, Krosno, Przemyśl), dwa onkologiczne (Rzeszów, Brzozów) i rzeszowska kardiologia są głównymi odbiorcami koncentratów płytkowych na Podkarpaciu. Aby sprostać zamówieniom, w roku 2010 dokupiono kolejny, trzeci już separator komórkowy pracujący w RCKiK w Rzeszowie. Odsetek KKP otrzymanych metodą aferezy w stosunku do wszystkich wydanych jednostek KKP wzrósł od roku 2010 do 18%, aczkolwiek był nadal niższy niż średni dla całej Polski (w roku 2011 wskaźnik ten wynosił 41,46%) [2]. Automatyczna trombaferoza pozwala na uzyskanie nowoczesnych, ubogoleukocytarnych KKP od jednego dawcy, co wiąże się z ograniczeniem ekspozycji biorcy na kontakty z obcymi antygenami i zmniejsza ryzyko przeniesienia ewentualnych zakażeń [4]. Pacjenci z oddziałów hematologicznych i onkologicznych, do których trafiła większość wyprodukowanych koncentratów, są także grupą chorych ze wskazaniem do podawania napromieniowanych składników. Obserwowany wyraźny wzrost liczby UNKKP, przy malejącej liczbie NKKP, jest między innymi wynikiem stosowania metody napromieniowania ubogo leukocytarnych koncentratów otrzymywanych z separatora. Spowolnienie wzrostu liczby wydawanych KKP w latach kolejnych (od 26 do 1,5%) może być spowodowane osiągnięciem pełnej wydajności dwóch otwartych w 2006 roku ośrodków: kardiologicznego w Rzeszowie i jednego ośrodka hematologiczno-onkologicznego w Brzozowie.

Autorka pracy nie miała możliwości oceny zasadności decyzji terapeutycznych odnośnie do wskazań do stosowania poszczególnych składników krwi [6]. Zwraca uwagę fakt, że znacznie częściej metody dodatkowej preparatyki stosowano dla KKP (średnio 56% przetoczonych preparatów) niż dla

Tabela 10. Koncentrat krwinek czerwonych wykorzystany do celów klinicznych w szpitalach Podkarpacia i wydany do innych CKiK i szpitali na obcym terenie w latach 2006–2012

Table 10. Red blood cell concentrate used in the medical care units of the Podkarpacie Region and issued for clinical use to other regional blood centers in other regions of Poland (2006–2012)

Rok	KKCz wytworzone (w j.)	KKCz wykorzystane do celów klinicznych na Podkarpaciu		KKCz w j. wydane poza Podkarpacie
		w jednostkach	% wyprodukowanego	
2006	37 697	32 704	86,8	4186
2007	40 241	34 931	86,8	3456
2008	43 941	37 354	85	4163
2009	46 539	38 875	83	4462
2010	43 352	40 004	92,3	2818
2011	47 257	43 713	92,5	2136
2012	47 811	44 815,5	93,7	1468

KKCz (średnio 5,7%), co odpowiada tendencjom ogólnopolskim [2].

W roku 2012, w porównaniu z 2006, dodatkowej preparatyce poddano dwukrotnie więcej KKCz, co nadal stanowiło niewielki procent w stosunku do liczby składników wyprodukowanych. Metodę napromieniowania stosowano częściej niż metodę wytwarzania składników ubogoleukocytarnych, chociaż wskazania do stosowania NKKCz są rzadsze. W większości RCKiK w Polsce wytwarza się więcej UKKCz niż NKKCz, chociaż od wielu lat w Gdańsku i w Lublinie, a także w 2009 roku w Poznaniu i Wrocławiu, podobnie jak w Rzeszowie, wytwarza się więcej składników napromieniowanych niż ubogoleukocytarnych [2, 6, 12]. Liczba przetoczonych jednostek napromieniowanych w Polsce była zapewne wyższa niż podano w zestawieniach przygotowanych przez niektóre regionalne centra, co spowodowane było tym, że część szpitali w ośrodkach akademickich wykonuje napromieniowanie na własnych radiatorach [2].

W Rzeszowie odsetek osocza przekazanego do celów klinicznych utrzymuje się na stałym poziomie około 20% pobranego FFP. Większość osocza zostaje wykorzystana do wytworzenia produktów krwiopochodnych metodą frakcjonowania. Odsetek ten jest bardzo różny w poszczególnych centrach w Polsce i waha się od 11,59% do 52,35% [2]. Ponieważ potrzeby szpitali są w pełni zaspakajane, nie ma konieczności stosowania plazmaferezy w celu zwiększenia ilości pozyskiwanego osocza. Plazmaferezę stosuje się głównie, jako alternatywną metodę pobierania w przypadku okresowych nadmiarów KKCz. Sytuacje takie zazwyczaj zdarzają się pod koniec roku, kiedy dawcy wracają po przerwie wakacyjnej, a liczba zabiegów w szpitalach spada w związku z wyczerpaniem kontraktów zawartych z NFZ.

Duża liczba jednostek FFP wydanych do celów klinicznych w zestawieniu z liczbą transfuzji KKCz może świadczyć o zbyt swobodnym i nie zawsze zgodnym z zaleceniami, stosowaniem osocza w szpitalach. W Rzeszowie, w okresie 2006–2012 stosunek liczby przetoczonych jednostek KKCz do jednostek FFP w poszczególnych latach wynosił odpowiednio: 5,97; 4,98; 4,93; 5,08; 4,73 i 4,38 i 4,04. W porównaniu z danym ogólnopolskimi, według których stosunek ten wynosi średnio około 3 [2, 6, 12], sytuacja na Podkarpaciu przedstawia się nieco lepiej. W przyszłości należy jednak obserwować tendencje, jakim ten parametr podlega i przy dalszym spadku jego wartości rozważyć zorganizowanie cyklu szkoleń dla lekarzy z zakresu ściśle określonych wskazań klinicznych do

przetaczania osocza. W skali Europy Polska nadal plasuje się na jednym z pierwszych miejsc pod względem częstości stosowania FFP. Przykładowo dla Hiszpanii, według danych z roku 2005, stosunek przetoczonego KKCz/FFP wynosił 23,1 [15].

Znaczny wzrost zapotrzebowania na krioprecypitat był z pewnością spowodowany uruchomieniem prężnego ośrodka hematologiczno-onkologicznego w Brzozowie oraz Oddziału Kardiochirurgicznego w Rzeszowie. Ponadto, w 2011 roku, hospitalizowano pacjenta z rozpoznaniem afibrinogenemii i krwawienia śródczaszkowego, którego operowano w Oddziale Neurochirurgicznym w Rzeszowie, i któremu od maja do grudnia 2011 roku przetoczono łącznie 189 j. krioprecypitatu, a w roku 2012 prawie 200 j. Od września 2012 roku pacjent otrzymuje liofilizowany koncentrat fibrynogenu.

Dane przedstawione w opracowaniu obrazują dynamikę wzrostu zapotrzebowania na krew i jej składniki w latach 2006–2012 w województwie podkarpackim. Analiza tych danych może ułatwić sporządzenie prognoz na przyszłość i dostosowanie pracy regionalnego centrum w Rzeszowie do zwiększonych wymagań ze strony szpitali.

Podziękowania

Składam podziękowanie pani prof. Magdalenie Łętowskiej za pomoc i wskazówki udzielone w trakcie przygotowywania niniejszego opracowania.

Piśmiennictwo

1. Program Zdrowotny „Zapewnienie samowystarczalności Rzeczpospolitej Polskiej w zakresie krwi, jej składników i produktów krwiopochodnych”. Okres realizacji: lata 2009–2014.
2. Rosiek A., Tomaszewska A., Lachert E., Antoniewicz-Papis J., Pogłód R., Łętowska M. Działalność jednostek organizacyjnych służby krwi w Polsce w 2011 roku. *Journal of Transfusion Medicine* 2012; 5 (4): 159–170.
3. Główny Urząd Statystyczny, Komitet Redakcyjny. *Rocznik demograficzny 2011*.
4. Łętowska M. (red.). *Medyczne zasady pobierania krwi, oddzielania jej składników i wydawania, obowiązujące w jednostkach organizacyjnych publicznej służby krwi*. Instytut Hematologii i Transfuzjologii, Warszawa 2011.
5. Guide to the preparation, use and quality assurance of blood components, European Directorate for the Quality of Medicines & HealthCare (EDQM), recommendation, wyd. 16, 2011 (95) 15.
6. Rosiek A., Dzieciatkowska A., Lachert E., Antoniewicz-Papis J., Pogłód R., Łętowska M. Działalność jednostek organizacyjnych służby krwi w Polsce w 2009 roku. *Journal of Transfusion Medicine* 2010; 3: 133–134.
7. Mueller M.M., Seifried E. Blood transfusion in Europe: Basic principles for initial and continuous training in transfusion medicine: an approach to an European harmonization. *Transfus. Clin. Biol.* 2006; 13 (5): 282–285.

8. Seitz R., Heiden M. Quality and safety in Blood Supply in 2010. *Transfus. Med. Hemother.* 2010; 37 (3): 112–117.
9. Kim D.U. The quest for quality blood banking program in the new millennium the American way. *Int. J. Hematol.* 2002; 76 (supl. 2): 258–262.
10. Seitz R., Heiden M., Nübling CM., Unger G., Löwer J. The harmonization of the regulation of blood products: a European perspective. *Vox Sang.* 2008; 94 (4): 267–276.
11. McClelland D.B.L., Pirie E., Franklin I.M. Podręcznik optymalnego wykorzystania krwi. Scottish National Blood Transfusion Service 2010; 9–11, <http://www.optimalblooduse.eu>.
12. Rosiek A., Lachert E., Antoniewicz-Papis J., Tomaszewska A., Pogłód R., Łętowska M. Działalność jednostek organizacyjnych służby krwi w Polsce w 2010 roku. *Journal of Transfusion Medicine* 2011; 4: 166–177.
13. Berger K., Klein HG., Seitz R., Schramm W., Spieser JM. The Wildbad Kreuth initiative: European current practices and recommendations for optimal use of blood components. *Biologicals* 2011; 39: 189–193.
14. Greinacher A., Fendrich K., Hoffman W. Demographic changes: the impact for safe blood supply. *Transf. Med. Hemother.* 2010; 37: 141–148.
15. Maniatis A. Criteria for clinical transfusion practice. W: Rouger P, Hossenlopp C. (red.). *Blood transfusion in Europe. The White Book* 2005. Elsevier, Paris 2005; 205–212.