

Tabela 22.2. Układy grupowe krwinek czerwonych

Nr	Nazwa	Symbol	Liczba antygenów ¹	Charakterystyka
1	ABO	ABO	4	glikozylotransferaza
2	MNS	MNS	46	glikoforyny A i B (CD235)
3	P1PK	P1PK	2	glikozylotransferaza
4	Rh	RH	59	białko przez błonowe – transport NH ₃ i CO ₂ (CD240)
5	Lutheran	LU	22	cząsteczka adhezyjna B-CAM ² (CD239)
6	Kell	KEL	35	metaloproteinaza cynkowa (CD238)
7	Lewis	LE	6	fukozylotransferaza
8	Duffy	FY	6	receptor dla chemokin oraz dla <i>Plasmodium vivax</i> (CD234)
9	Kidd	JK	3	białko przez błonowe – transport mocznika
10	Diego	DI	22	białko prążka 3 – transport jonów Cl ⁻ i HCO ₃ ⁻ (CD233)
11	Yt	YT	2	acetylocholinesteraza
12	Xg	XG	2	cząsteczka adhezyjna (CD99)
13	Scianna	SC	7	cząsteczka adhezyjna ERMAP ³
14	Dombrock	DO	7	ADP-rybozylotransferaza 4 (CD297)
15	Colton	CO	4	CHIP ⁴ , akwaporyna 1
16	Landsteiner–Wiener	LW	3	cząsteczka adhezyjna (ICAM-4, CD242)
17	Chido/Rodgers	CH/RG	9	składnik C4 dopełniacza
18	H	H	1	fukozylotransferaza (CD173)
19	Kx	XK	1	białko transportowe oraz stabilizujące błonę erythrocytu
20	Gebriech	GE	12	glikoforyny C i D (CD236)
21	Cromer	CROM	16	DAF (CD55)
22	Knops	KN	9	receptor CR1 (CD35)
23	Indian	IN	4	receptor dla kwasu hialuronowego (CD44)
24	Ok	OK	3	receptor dla cyklofiliny (CD147)
25	Raph	RAPH	1	cząsteczka adhezyjna MER2 (CD151)
26	John Milton Hagen	JMH	6	semaforyna, cząsteczka adhezyjna (CD108)
27	I	I	1	glikozylotransferaza
28	Globozyd	GLOB	1	glikozylotransferaza
29	Gill	GIL	1	akwaporyna – AQP3
30	RhAG ⁵	RHAG	3	białko przez błonowe – transport NH ₃ i CO ₂ (CD241)
31	FORS	FORS	1	<i>N</i> -acetylogalaktoaminylotransferaza
32	JR	JR	1	białko ABCG2 (transporter porfiryn) (CD338)
33	LAN	LAN	1	białko ABCB6 (transporter porfiryn)
34	Vel	VEL	1	białko przez błonowe z rodziny SMIM-1
35	CD59	CD59	1	inhibitor układu dopełniacza
36	AUG	AUG	2	transporter nukleozydowy ENT1

¹ powszechnie występujące antygeny, bez rzadkich odmian

² B cell adhesion molecule

³ erythroblast membrane-associated protein

⁴ channel-forming integral protein

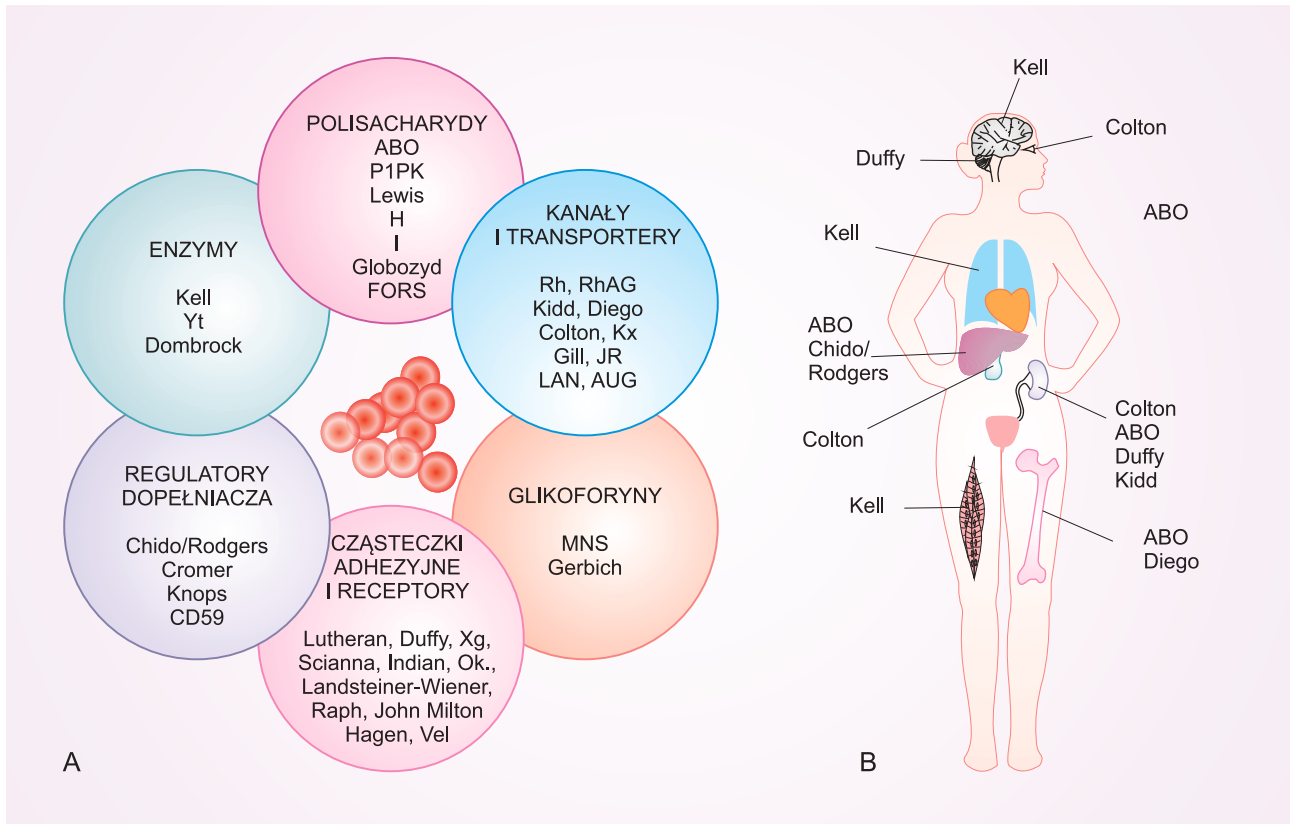
⁵ RhAG – Rh-associated glycoprotein

zonych właściwościach biochemicznych, serologicznych i genetycznych, lecz nie spełniające warunków koniecznych do utworzenia układu grupowego oraz 2 serie zawierające pojedyncze antygeny nie spełniające kryteriów włączenia do grupy bądź kolekcji.

Podstawy transfuzjologii zawdzięczamy Karolowi Landsteinerowi, który w 1901 roku odkrył trzy grupy: A, B i O, rok później Decastello zdefiniował grupę AB, a w 1910 roku zasugerowano, że grupy te mogą się dziedziczyć. Nazwy układów grupowych pochodzą zwykle od nazwisk osób, u których po raz pierwszy

wykryto swoiste przeciwciała (Lewis, Duffy) lub dawców krwi mających uczulający antygen (Lutheran). Znacznie rzadziej wiąże się z osobami odkrywców (układ Landsteiner–Wiener).

Antygeny grupowe są związane z różnymi strukturami błony krwinki czerwonej i wiele z nich spełnia określone funkcje w krwince (ryc. 22.1A). Wyłącznie na erytrocytach występują tylko 2 układy: Rh i MNS, reszta obecna jest także na innych komórkach organizmu (ryc. 22.1B). Liczba wykrytych antygenów grupowych przekracza 300, jednak znaczenie praktyczne



Ryc. 22.1. A. Podział antygenów grupowych krwi. B. Przykładowe rozmieszczenie antygenów grupowych krwi w narządach

dla transfuzjologii mają wyłącznie te, które cechuje wysoka immunogenność lub częste występowanie naturalnych przeciwciał.

Immunogenność antygenów, mierzona zdolnością do indukcji przeciwciał u biorcy, zależy od chemicznej budowy antygeny (glikoproteiny i lipoproteiny są silniejszymi antygenami niż same polipeptydy) oraz gęstości determinant antygenowych na powierzchni krwinki czerwonej (na pojedynczym erytrocycie może wynosić poniżej 1000, jak w wypadku cząsteczek MHC, lub nawet ponad milion – w wypadku antygeny A₁).

22.1.1. Układ grupowy ABO

22.1.1.1. Antygeny układu ABO

Układ ABO jest najważniejszym układem grupowym krwi występującym u człowieka. Jego antygeny występują na wszystkich komórkach organizmu, z wyjątkiem neuronów. Częstość występowania grup krwi w zależności od kraju przedstawiono w tabeli 22.3. Antygeny układu ABO mają charakter polisacharydów, a ich swoistość warunkuje reszta cukrowa zajmująca ostatnią pozycję w łańcuchu. Pojawiają się one w szóstym tygodniu życia płodowego, jednak do

Tabela 22.3. Częstość występowania grup krwi w układzie ABO oraz Rh w zależności od kraju pochodzenia

Kraj	O Rh+	O Rh-	A Rh+	A Rh-	B Rh+	B Rh-	AB Rh+	AB Rh-
Australia	40%	9%	31%	7%	8%	2%	2%	1%
Brazylia	36%	9%	34%	8%	8%	2%	2,5%	0,5%
Chiny	47,7%	0,3%	27,8%	0,2%	18,9%	0,1%	5%	0,03%
Finlandia	27%	5%	38%	6%	15%	2%	7%	1%
Irlandia	47%	8%	26%	5%	9%	2%	2%	1%
Japonia	29,9%	0,15%	39,8%	0,2%	19,9%	0,1%	9,9%	0,05%
Niemcy	35%	6%	37%	6%	9%	2%	4%	1%
Polska	31%	6%	32%	6%	15%	2%	7%	1%
RPA	39%	7%	32%	5%	12%	2%	3%	1%
USA	37,4%	6,6%	35,7%	6,3%	8,5%	1,5%	3,4%	0,6%