

**Anna Kędzierska, Danuta Gieracka–Pażucha, Joanna Flaszka,  
Gabriel Turowski**

## **Antygeny HLA klasy I w postaci rozpuszczalnej (s–HLA–I) w populacji osób zdrowych. II. sHLA antygenów warunkowanych przez locus B**

### **Class I HLA antigens in soluble form (s–HLA–I) in the serum of healthy individuals. Population study. II. sHLA antigens determined by B locus**

Samodzielna Pracownia Immunologii Klinicznej CM UJ w Krakowie  
Kierownik: prof. dr hab. G. Turowski

W II części opracowania przedstawiono wyniki typowania antygenów warunkowanych przez locus HLA–B i dwualleliczny układ Bw4/Bw6 oraz stężenia sHLA–B w próbkach 398 surowic 248 niespokrewnionych, zdrowych osób. Określono 25 fenotypów HLA–B spośród, których dla 23 oznaczono sHLA. Wykazano, że dla większości badanych surowic stężenia sHLA–B były wysokie (zakres a i b). Wyjątek stanowiły surowice osób o fenotypach HLA – B7, B27 i B44.

Wśród 149 surowic o fenotypie Bw4 oraz 198 surowic dla fenotypu Bw6 obserwowano wysoki poziom sHLA w odpowiednio 77,18% i 81,82%.

In the second part of our study the results of HLA antigens typing, determined by HLA–B locus and two allelic system of Bw4 and Bw6 were presented. For 23 specificities the level of soluble HLA–B antigens in 398 serum samples from 248 healthy, unrelated adult individuals were determined. The high concentrations of soluble HLA–B antigens for the majority of examined specificities were found. The sHLA– B7, B27 and B44 in tested sera were in the range 11–15 of scores of cytotoxic reaction inhibition. It shows a lower concentrations of antigens in the soluble form.

The concentrations of sHLA– Bw4 and sHLA– Bw6 in serum specimens was also high in 149 persons with Bw4 (77,18%) and 198 individuals with Bw6 (81,82%).

Polimorfizm antygenów HLA warunkowanych przez HLA – B locus jest największy wśród antygenów klasy I. Określanie poziomu sHLA – B było interesujące również z tego względu. Wyniki naszych uprzednio wykonanych badań wskazywały, u chorych na zeszywniające zapalenie stawów kręgosłupa (zzsk) z obecnością w fenotypie antygeny HLA – B27 na zmniejszenie się w surowicy krwi stężeń sHLA – B27. Stwierdzono ponadto istnienie współzależności między sHLA – B27 a nasileniem się choroby (1, 6). Wśród chorych z reumatoidalnym zapaleniem stawów (rzs) obserwowano znamienne niższy poziom sHLA – A2 i B35 ( $p < 0,001$ ) w porównaniu do populacji osób zdrowych (7).

Rozkład częstości występowania cząsteczek sHLA w surowicach osób zdrowych – naszym zdaniem – będzie przydatny do prowadzenia analizy porównawczej zachowania się stężeń s-HLA-I w surowicach chorych a pozostających w asocjacji z niektórymi swoistościami antygenowymi układu zgodności tkankowej. W tym celu w II części opracowania zestawiono wyniki dla sHLA – B.

## MATERIAŁ I METODY

### A. Populacja osób zdrowych

Oznaczenia poziomu rozpuszczalnego materiału antygenowego dla swoistości warunkowanych przez HLA locus B (sHLA–B) przeprowadzono u 248 osób „zdrowych”. Krótką charakterystykę badanej grupy przedstawiono w części I opracowania (2).

### B. Typowanie antygenów HLA

Typowanie antygenów HLA klasy I prowadzono rutynowo w dwustopniowym teście mikrocytotoksycznym według NIH (3, 4).

### C. Określanie sHLA

Analogicznie jak dla sHLA antygenów warunkowanych przez locus HLA – A stosowano półilościowy test mikroabsorpcji w zahamowaniu reakcji limfocytotoksycznej wraz z przyjętymi zasadami wyrażania i interpretacji wyników (2).

## WYNIKI I OMÓWIENIE

Typowaniem objęto następujące swoistości locus HLA – B: B7, B8, B13, B14, B27, B35, B37, B38(16), B39(16), B41, B44(12), B49(21), B50(21), B51(5), B52(5), B55(22), B56(22), B57(17), B58(17), B60(40), B61(40), B62(15), B63(15) z uwzględnieniem dwuallelicznego układu Bw4/Bw6.

Częstości fenotypów oznaczonych antygenów przedstawiono w tabeli I. Uzyskane wartości  $f$  porównano z danymi opublikowanymi dla 1152 osób populacji Polski południowej (5). Wykazano, że częstość występowania poszczególnych antygenów locus HLA – B nie różniła się znamienne. Wyjątek stanowiła częstość antygeny HLA – B41. Różnica w częstości występowania tego antygeny ( $p < 0,001$ )

Tabela I. Częstości fenotypów (f) antygenów HLA-B w populacji 248 badanych osób zdrowych.

Table I. HLA-B phenotype frequencies (f) in 248 examined healthy individuals.

Antygen Antigen	N	f	Antygen Antigen	N	f
B7	60	24,1935	B16	22	8,8710
B8	41	16,5323	B38(16)	16	6,4516
B13	22	8,8710	B39(16)	6	2,4194
B14	7	2,8226	B40	22	8,8710
B17	17	6,8548	B60(40)	17	6,8548
B57(17)	16	6,4516	B61(40)	5	2,0161
B58(17)	1	0,4032	B41	12	4,8387
B18	40	16,1290	B42	1	0,4032
B21	10	4,0323	B44(12)	51	20,5645
B49(21)	6	2,4194	B5	29	11,6935
B50(21)	4	1,6129	B51(5)	23	9,2742
B22	10	4,0323	B52(5)	6	2,4194
B55(22)	7	2,8226	B15	26	10,4839
B56(22)	3	1,2097	B62(15)	23	9,2742
B27	36	14,5161	B63(15)	3	1,2097
B35	35	14,1129	Bx	9	
B37	3	1,2097			
			Bw4	149	60,0806
			Bw6	198	79,8387

w obu porównywanych populacjach wynikała z zastosowania do oznaczeń swoistości HLA – B41 nowych, wysoce swoistych surowic anty HLA – B41.

W tabelach II–V przedstawiono poziomy rozpuszczalnych antygenów sHLA dla zgrupowanych swoistości antygenowych warunkowanych przez locus HLA – B. Wyniki stężeń sHLA podano w wartościach średnich dla sumy punktów obliczonych z zahamowania reakcji cytotoksycznej i jej odwrotności (względna wartość A) oraz w przeliczeniu na 1µl badanej surowicy. Analogicznie, jak w poprzednim opracowaniu wśród badanych surowic dla poszczególnych swoistości, wydzielono cztery zakresy zahamowania reakcji cytotoksycznej (a, b, c, d), określając w nich rozkład stężeń sHLA – B. Stwierdzono, że dla sześciu rozpuszczalnych antygenów, tj. sHLA– B18, B41, B35, B38, B62 i B49 w zakresie bardzo wysokich stężeń sHLA (zakres „a”) znajdowało się od 50–70% badanych surowic. Powyższy przedział procentowy dotyczył również surowic 7 antygenów sHLA, tj. B7, B8, B14, B39, B52, B55 oraz B57 będących w zakresie wysokich stężeń (zakres „b”). Jedynie dla sHLA– B50 oraz antygenów z rodziny sHLA– B40, tj. B60 i B61 odnotowano, iż w przyjętych przez nas zakresach „a” i „b” zahamowania reakcji cytotoksycznej odsetek badanych surowic wahał się od 70–90%. Na uwagę zasługują rozpuszczalne cząsteczki antygenów sHLA– B51, B37 i B58 dla zakresu „a” oraz sHLA– B56, dla zakresu „b”, dla których odsetek surowic o bardzo wysokim i wysokim stężeniu sHLA był w przedziale od 90–100%. Jedynie dla sHLA B7, B27 i B44

Tabela II. Poziom rozpuszczalnych antygenów HLA-B7, B27, B41, B55(22), B56(22), B60(40) i B61(40) w surowicach osób zdrowych.

Table II. The levels of soluble HLA-B7, B27, B41, B55(22), B56(22), B60(40) and B61(40) in the serum of healthy individuals.

Stężenie rozpuszczalnych antygenów HLA HLA antigens concentration										
Locus B	N	reakcja cytotoksyczna cytotoxic reaction			Σ		A		P	
		zakresy range	n	%	$\bar{x}$	± SD	$\bar{x}$	± SD	$\bar{x}$	± SD
B7	60	a	9	15,00	4,44	0,73	23,15	4,52	10,26	1,99
		b	36	60,00	8,11	1,33	12,67	2,19	5,63	0,98
		B	14	23,33	12,43	1,22	8,11	0,76	3,60	0,34
		d	1	1,67	19,00	0,00	5,26	0,00	2,34	0,00
B27	36	a	5	3,89	3,80	0,84	27,33	5,84	12,15	2,60
		b	14	38,89	8,21	1,67	12,71	2,84	5,65	1,26
		c	13	36,11	12,46	1,13	8,08	0,73	3,59	0,33
		d	4	11,11	18,25	1,26	5,50	0,37	2,44	0,16
B41	12	a	8	66,67	2,75	1,39	49,37	32,42	21,94	14,41
		b	3	25,00	8,00	1,00	12,63	1,59	5,62	0,71
		c	1	8,33	12,00	0,00	8,33	0,00	3,70	0,00
		d	—	—	—	—	—	—	—	—
B55	7	a	1	14,29	3,00	0,00	33,33	0,00	14,81	0,00
		b	4	57,13	7,75	1,50	13,30	2,70	5,91	1,20
		c	1	14,29	11,00	0,00	9,09	0,00	4,04	0,00
		d	1	14,29	16,00	0,00	6,25	0,00	2,78	0,00
B56	3	a	—	—	—	—	—	—	—	—
		b	3	100,0	9,00	0,00	11,11	0,00	4,94	0,00
		c	—	—	—	—	—	—	—	—
		d	—	—	—	—	—	—	—	—
B22	10	a	1	10,00	3,00	0,00	33,33	0,00	14,81	0,00
		b	7	70,00	8,29	1,25	12,36	2,24	5,49	0,99
		c	1	10,00	11,00	0,00	9,09	0,00	4,04	0,00
		d	1	10,00	16,00	0,00	6,25	0,00	2,78	0,00
B60	17	a	1	5,88	5,00	0,00	20,00	0,00	8,89	0,00
		b	12	70,59	8,00	1,13	12,74	1,87	5,66	0,83
		c	4	23,53	11,50	0,58	8,71	0,44	3,87	0,20
		d	—	—	—	—	—	—	—	—
B61	5	a	1	20,00	5,00	0,00	20,00	0,00	8,89	0,00
		b	4	80,00	7,75	1,71	13,37	2,82	5,94	1,25
		c	—	—	—	—	—	—	—	—
		d	—	—	—	—	—	—	—	—
B40	22	a	2	9,09	5,00	0,00	20,00	0,00	8,89	0,00
		b	16	72,73	7,94	1,24	12,90	2,06	5,73	0,91
		c	4	18,18	11,50	0,58	8,71	0,44	3,87	0,20
		d	—	—	—	—	—	—	—	—
B40	22	a	2	9,09	5,00	0,00	20,00	0,00	8,89	0,00
		b	16	72,73	7,94	1,24	12,90	2,06	5,73	0,91
		c	4	18,18	11,50	0,58	8,71	0,44	3,87	0,20
		d	—	—	—	—	—	—	—	—

## Objaśnienia;

A – względna wartość Σ punktów – relative value of score Σ

P – sHLA w 1 μl surowicy – sHLA in 1 μl of sera

N – liczba osób ze swoistością HLA – number of persons of HLA specificity

n – liczba osób w zakresie zahamowania reakcji cytotoksycznej – number of persons in the range of cytotoxic reaction

Tabela III. Poziom rozpuszczalnych antygenów HLA-B18, B35, B51(5), B52(5) i B62(15) w surowicach osób zdrowych.

Table III. The levels of soluble HLA-B18, B35, B51(5), B52(5) and B62(15) in the serum of healthy individuals.

Stężenie rozpuszczalnych antygenów HLA HLA antigens concentration											
Locus B	N	reakcja cytotoksyczna cytotoxic reaction			Σ		A		P		
		zakre- sy range	n	%	$\bar{x}$	$\pm SD$	$\bar{x}$	$\pm SD$	$\bar{x}$	$\pm SD$	
B18	40	a	21	52,50	3,62	0,80	29,05	7,00	12,91	3,11	
		b	11	27,50	8,36	1,57	12,40	2,60	5,51	1,16	
		c	4	10,00	12,75	0,96	7,87	0,57	3,50	0,26	
		d	4	10,00	17,75	2,22	5,69	0,65	2,53	0,28	
B35	35	a	22	62,86	2,77	1,19	46,36	27,63	20,60	12,28	
		b	11	31,43	7,91	1,22	12,95	2,20	5,76	0,98	
		c	2	5,71	12,00	1,41	8,39	0,99	3,73	0,44	
		d	–	–	–	–	–	–	–	–	–
B51	23	a	21	91,30	1,19	0,51	92,06	20,15	40,91	8,96	
		b	2	8,70	6,00	0,00	16,67	0,00	7,41	0,00	
		c	–	–	–	–	–	–	–	–	–
		d	–	–	–	–	–	–	–	–	–
B52	6	a	–	–	–	–	–	–	–	–	
		b	4	66,67	7,75	1,71	13,37	2,82	5,94	1,25	
		c	2	33,33	11,50	0,71	8,71	0,54	3,87	0,24	
		d	–	–	–	–	–	–	–	–	–
B5	29	a	21	72,41	1,19	0,51	92,06	20,15	40,91	8,96	
		b	6	20,69	8,14	0,22	12,29	2,36	5,46	1,03	
		c	2	6,90	11,50	0,71	8,71	0,54	3,87	0,24	
		d	–	–	–	–	–	–	–	–	–
B62	23	a	12	52,18	3,25	1,29	35,56	13,49	15,80	5,99	
		b	8	34,78	6,29	0,49	15,99	1,16	7,11	0,52	
		c	3	13,04	13,00	1,00	7,72	0,60	3,43	0,27	
		d	–	–	–	–	–	–	–	–	–

Objaśnienia;

A – względna wartość Σ punktów – relative value of score Σ

P – sHLA w 1 μl surowicy – sHLA in 1 μl of sera

N – liczba osób ze swoistością HLA – number of persons of HLA specificity

n – liczba osób w zakresach zahamowania reakcji cytotoksycznej – number of persons in the range of cytotoxic reaction

Tabela IV. Poziom rozpuszczalnych antygenów HLA-B8, B14, B44(12), B49(21) i B50(21) w surowicach osób zdrowych.

Table IV. The levels of soluble HLA-B8, B14, B44(12), B49(21) and B50(21) in the serum of healthy individuals.

Stężenia rozpuszczalnych antygenów HLA HLA antigens concentration											
Locus B	N	reakcja cytotoksyczna cytotoxic reaction			Σ		A		P		
		zakre- sy range	n	%	$\bar{x}$	± SD	$\bar{x}$	± SD	$\bar{x}$	± SD	
B8	41	a	18	43,90	3,94	1,39	31,48	20,48	13,99	9,10	
		b	21	51,22	7,52	1,36	13,69	2,30	6,08	1,02	
		c	2	4,88	13,00	1,41	7,74	0,84	3,44	0,37	
		d	–	–	–	–	–	–	–	–	–
B14	7	a	2	28,57	3,50	0,71	29,17	5,89	12,96	2,62	
		b	4	57,14	8,00	1,83	13,02	3,04	5,79	1,35	
		c	–	–	–	–	–	–	–	–	–
		d	1	14,29	19,00	0,00	5,26	0,00	2,34	0,00	
B44	51	a	19	37,25	3,32	1,16	35,35	18,44	15,71	8,19	
		b	11	21,57	7,09	1,38	14,53	2,44	6,46	1,08	
		c	14	27,45	12,79	1,12	7,88	0,70	3,50	0,31	
		d	7	13,73	17,71	2,06	5,71	0,62	2,54	0,28	
B49	6	a	3	50,00	3,00	2,00	51,11	42,86	22,71	19,05	
		b	1	16,67	6,00	0,00	16,67	0,00	7,41	0,00	
		c	1	16,67	11,00	0,00	9,09	0,00	4,04	0,00	
		d	1	16,67	24,00	0,00	4,17	0,00	1,85	0,00	
B50	4	a	3	75,00	3,33	2,08	48,33	44,81	21,48	19,91	
		b	1	25,00	7,00	0,00	14,29	0,00	6,35	0,00	
		c	–	–	–	–	–	–	–	–	–
		d	–	–	–	–	–	–	–	–	–
B21	10	a	6	60,00	3,17	1,83	49,72	39,25	22,10	17,44	
		b	2	20,00	6,50	0,71	15,48	1,68	6,88	0,75	
		c	1	10,00	11,00	0,00	9,09	0,00	4,04	0,00	
		d	1	10,00	24,00	0,00	4,17	0,00	1,85	0,00	

Objaśnienia;

A – względna wartość Σ punktów – relative value of score Σ

P – sHLA w 1 μl surowicy – sHLA in 1 μl of sera

N – liczba osób ze swoistością HLA – number of persons of HLA specificity

n – liczba osób w zakresach zahamowania reakcji cytotoksycznej – number of persons in the range of cytotoxic reaction

Tabela V. Poziom rozpuszczalnych antygenów HLA-B13, B37, B38(16), B39(16), B57(17) i B58(17) w surowicach osób zdrowych.

Table V. The levels of soluble HLA-B13, B37, B38(16), B39(16), B57(17) and B58(17) in the serum of healthy individuals.

Stężenie rozpuszczalnych antygenów HLA HLA antigens concentration										
Locus B	N	reakcja cytotoksyczna cytotoxic reaction			Σ		A		P	
		zakresy range	n	%	$\bar{x}$	± SD	$\bar{x}$	± SD	$\bar{x}$	± SD
B13	22	a	10	45,45	3,40	1,07	32,33	10,75	14,37	4,78
		b	7	31,82	7,14	1,21	14,34	2,36	6,38	1,05
		c	3	13,64	13,67	0,58	7,32	0,31	3,25	0,14
		d	2	9,09	18,00	2,83	5,63	0,88	2,50	0,40
B37	3	a	3	100,0	3,33	0,58	30,55	4,81	13,58	2,14
		b	—	—	—	—	—	—	—	—
		c	—	—	—	—	—	—	—	—
		d	—	—	—	—	—	—	—	—
B38	16	a	8	50,00	3,63	1,30	31,46	12,71	13,98	5,65
		b	7	43,75	7,14	1,68	14,58	2,90	6,48	1,29
		c	1	6,25	15,00	0,00	6,67	0,00	2,96	0,00
		d	—	—	—	—	—	—	—	—
B39	6	a	—	—	—	—	—	—	—	—
		b	4	66,66	9,75	0,50	10,28	0,56	4,57	0,25
		c	1	16,67	11,00	0,00	9,09	0,00	4,04	0,00
		d	1	16,67	17,00	0,00	5,88	0,00	2,61	0,00
B16	22	a	8	36,36	3,63	1,30	31,46	12,71	13,98	5,65
		b	11	50,00	8,09	1,87	13,02	3,14	5,78	1,40
		c	2	9,09	13,00	2,83	7,88	1,71	3,50	0,76
		d	1	4,55	17,00	0,00	5,88	0,00	2,61	0,00
B57	16	a	6	37,50	4,00	1,10	27,50	11,29	12,22	5,02
		b	8	50,00	7,13	0,99	14,26	1,88	6,34	0,83
		c	2	12,50	12,50	0,71	8,01	0,45	3,56	0,19
		d	—	—	—	—	—	—	—	—
B58	1	a	1	100,0	1,00	0,00	100,0	0,00	44,44	0,00
		b	—	—	—	—	—	—	—	—
		c	—	—	—	—	—	—	—	—
		d	—	—	—	—	—	—	—	—
B17	17	a	7	41,18	3,57	1,51	37,86	29,28	16,82	13,01
		b	8	47,06	7,13	0,99	14,26	1,88	6,34	0,83
		c	2	11,76	12,50	0,71	8,01	0,45	3,56	0,19
		d	—	—	—	—	—	—	—	—

## Objaśnienia;

A – względna wartość Σ punktów – relative value of score Σ

P – sHLA w 1 μl surowicy – sHLA in 1 μl of sera

N – liczba osób ze swoistością HLA – number of persons of HLA specificity

n – liczba osób w zakresach zahamowania reakcji cytotoksycznej – number of persons in the range of cytotoxic reaction

Tabela VI. Poziom rozpuszczalnych antygenów dwuallelicznego układu Bw4/Bw6 w surowicach osób zdrowych.

Table VI. The levels of soluble two-allelic Bw4/Bw6 in the serum of healthy individuals.

Stężenie rozpuszczalnych antygenów HLA HLA antigens concentration										
Locus B	N	reakcja cytotoksyczna cytotoxic reaction			Σ		A		P	
		zakre- sy range	n	%	$\bar{x}$	± SD	$\bar{x}$	± SD	$\bar{x}$	± SD
Bw4	149	a	44	29,53	3,66	1,26	33,45	20,68	14,86	9,19
		b	71	47,65	8,18	1,52	12,67	2,49	5,63	1,11
		c	22	14,77	13,55	1,50	7,47	0,86	3,32	0,39
		d	12	8,05	18,17	2,82	5,61	0,76	2,49	0,34
Bw6	198	a	74	37,37	2,85	1,32	46,10	27,23	20,49	12,10
		b	88	44,45	7,83	1,44	13,20	2,38	5,87	1,06
		c	30	15,15	12,83	1,49	7,89	0,90	3,51	0,40
		d	6	3,03	17,83	1,72	5,65	0,55	2,51	0,24

Objaśnienia;

A – względna wartość Σ punktów – relative value of score Σ

P – sHLA w 1 μl surowicy – sHLA in 1 μl of sera

N – liczba osób ze swoistością HLA – number of persons of HLA specificity

n – liczba osób w zakresach zahamowania reakcji cytotoksycznej – number of persons in the range of cytotoxic reactions

obserwowano przypadki, w surowicach których występowanie średnich stężeń sHLA było w granicach Σ punktów 11–15 (zakres c). Liczba surowic dla tych swoistości wynosiła 13–14, co stanowiło odpowiednio 23,33%, 36,11% i 27,45%. Dla pozostałych swoistości stwierdzono pojedyncze przypadki surowic o średnim lub bardzo niskim stężeniu sHLA. Wskazywać to może, że pochodziły one od osób, których poziom sHLA z nieznanymi przyczyn odbiegał od wartości prawidłowych stężeń.

Z przedstawionych w tabelach danych wynika, że na podstawie względnej wartości A, przy bardzo wysokim średnim stężeniu sHLA (zakres „a”) można wyodrębnić trzy grupy antygenów HLA w postaci rozpuszczalnej. Średnie względnej wartości A w granicach 10 – 20 stwierdzono dla dwóch antygenów sHLA z rodziny HLA– B40 (B60 i B61). Średnią względną wartości A w przedziale od 20 – 40 wykazano natomiast dla 52% spośród 23 przebadanych antygenów sHLA, tj. dla B7, B8, B13, B14, B18, B27, B37, B38, B44, B55, B57 i B62. Na uwagę zasługują następujące antygeny sHLA: B35, B41, B49, B50, B51 oraz B58, dla których średnia względna wartość A była powyżej 40.

w tabeli VI przedstawiono poziom rozpuszczalnych antygenów dwuallelicznego układu Bw4/Bw6. Z uzyskanych danych wynikało, że stężenia sHLA określone



stosowaną metodyką nie różniły się gdy surowice pochodziły od osób będących heterozygotami (Bw4/Bw6) lub homozygotami Bw4/Bw4 i Bw6/Bw6. Z tego względu rozkład częstości występowania cząsteczek sHLA – Bw4 i sHLA – Bw6 podano bez uwzględnienia ich homozygotyczności. Spośród 149 surowic o fenotypie Bw4 w 115 obserwowano znaczne zahamowanie reakcji cytotoksycznej w zakresach „a” i „b”. Stanowiło to 77,18% badanych surowic. względna wartość A wynosiła odpowiednio 33,45 ( $\pm$  20,68) dla zakresu „a” oraz 12,67 ( $\pm$  2,49) dla zakresu „b” zahamowania reakcji cytotoksycznej. Wśród 198 surowic dla sHLA – Bw6 ich odsetek o bardzo dużym i dużym stężeniu sHLA wyniósł łącznie 81,82% przy średniej względnej wartości A =46,10 ( $\pm$  27,23) i 13,20 ( $\pm$  2,38). Podobnie jak dla sHLA – Bw4 średnie stężenia sHLA – Bw6 były zbliżone w zakresie „c”.

Dyskusja nad uzyskanymi wynikami zostanie przeprowadzona w trzeciej części opracowania.

## PIŚMIENICTWO

1. Batko-Flasza J., Turowski G.: Rozpuszczalne antygeny HLA-ABC w surowicy krwi. Uwagi metodyczne, *Postępy Derm.*, 1988, 5, 277–284. –2. Kędzierska A., Gieracka-Pażucha D., Flasza J., Turowski G.: Antygeny HLA klasy I w postaci rozpuszczalnej (sHLA) w populacji osób zdrowych. I. sHLA antygenów warunkowanych przez locus A, *Arch. Med. Sąd. Krym.*, 1997, 47, 263–272. –3. Mittal K.: Standardization of the HLA typing method and reagents, *Vox Sang*, 1978, 34, 58–63. –4. NIAID Manual of tissue typing techniques 1976–1977, DHEW publ. (NIH) 76–545, Sept. 1976, 22–24. –5. Turowski G.: Układ zgodności tkankowej HLA. I. Częstości fenotypowe i genowe antygenów HLA-ABC w polskiej populacji, *Arch. Med. Sąd. Krym.*, 1992, 42, 221–224. –6. Turowski G., Flasza J., Rutowicz L.: Układ HLA w chorobach reumatycznych. II. Rozpuszczalny antygen HLA – B27 w surowicach chorych na zeszywniające zapalenie stawów kręgosłupa, *Reumatol.*, 1995, 33, 3–10. –7. Turowski G., Kędzierska A., Flasza J., Rutowicz L.: Układ HLA w chorobach reumatycznych. III. Rozpuszczalne antygeny HLA klasy I (s-HLA-I) w surowicach chorych na reumatoidalne zapalenie stawów, *Reumatol.*, 1997, 35, 31–38.

Adres autorów:

Samodzielna Pracownia Immunologii Klinicznej CM UJ  
31–531 Kraków  
ul. Grzegórzecka 16