

**О.Б. ТИМОЧКО, С.М. САРАНЧА, Л.М. ВЕЛИЧКО, С.В. КОВАЛЬСЬКИЙ,
О.В. ГРЕБІНЮК, Н.П. УНЖИНА, Л.М. ТОМАШІВСЬКА, Л.Р. ПЕЛЕП'ЮК, Г.Р. КОБАСКО,
Л.Р. ВИННИЦЬКА, М.П. ІГНАЦЕВИЧ**

ВЗАЄМОЗВ'ЯЗКИ МІЖ ПОКАЗНИКАМИ ЗАГАЛЬНОГО АНАЛІЗУ КРОВІ ТА ІМУНОГРАМИ

Методом канонічного аналізу виявлена сильна ($r=0,76$) кореляційна зв'язь між 11 показателями загального клінічного аналізу крові і 10 показателями імунограми. Виведені рівняння регресії для статистически задовільної оцінки останніх по сукупності показателів гемограми.

* * *

ВСТУП

Вважається [3-5,7], що рутинний загальний аналіз крові малоінформативний стосовно оцінки імунного статусу. Однак існує думка, що окремі показники, передовсім лейкоцитограми, відображують певну інформацію про імунітет, позаяк приймають у ньому участь [2]. Це й стало підставою для проведення нами аналізу взаємозв'язків між показниками гемограми і імунограми. На першому етапі було проведено суцільний кореляційний аналіз зв'язків між показниками гемограми і імунограми. Показано, що лише 10 імунних показників хоч якоюсь мірою ($|r|=0,35\div 0,07$) корелюють із показниками загального аналізу крові. Ними виявились: абсолютний вміст Та-, CD₄ і CD₈-лімфоцитів, відносний вміст CD₁₆-, CD₁₉- і CD₈-лімфоцитів, концентрація Igg А і М та СІС в плазмі, а Igg - в слині.

На наступному етапі з допомогою комп'ютера було виведено рівняння регресії, які дозволяють із статистично задовільною точністю розрахувати кожен із перелічених імунних показників за констеляцією відібраних показників гемограми.

МАТЕРІАЛ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Об'єктом дослідження були 84 дітей обох статей віком 10-13 років, котрі лікувалися в санаторіях "Джерело" і "Янтар" курорту Трускавець. У всіх обстежених проведено рутинний загальний клінічний аналіз крові, а також імунологічні тести I-II рівнів, рекомендованих ВООЗ [1-3,5,7].

Т-клітинна ланка імунітету оцінена за наступними параметрами: вміст в крові популяції лімфоцитів, що спонтанно утворюють розетки із еритроцитами барана [8], їх високоактивної субпопуляції (тест "активного" розеткоутворення [11]), теофілінрезистентної (E_{ТФР}) і теофілінчутливої (E_{ТФЧ}) субпопуляцій (тест чутливості розеткоутворення до теофіліну [9]), CD3⁺CD4⁺-лімфоцитів (гелперів/індукторів), реакцією бласттрансформації лімфоцитів з фітогемаглютиніном за Самойловою Н.А. [3]. Стан кіллерної ланки оцінено за вмістом CD3⁺CD8⁺-лімфоцитів (Т-кіллерів) і CD16-лімфоцитів (натуральних кіллерів). Про стан В-ланки судили за вмістом CD19-лімфоцитів і концентрацією в сироватці імуноглобулінів G, A, M [10] та циркулюючих імунних комплексів (СІС) [6]. Для ідентифікації субпопуляцій лімфоцитів застосовано метод непрямой імунофлюоресцентної реакції зв'язування моноклональних антитіл фірми ІКХ "Сорбент" з візуалізацією під люмінесцентним мікроскопом [1]).

Про стан фагоцитарної ланки імунітету судили за активністю фагоцитозу, його інтенсивністю (мікробним числом) і бактерицидністю (індексом кіллінгу) стосовно Staph. aureus, з обчисленням бактерицидної здатності нейтрофілів, а також за спонтанним НСТ-тестом. Активність лізоциму сироватки оцінювали в тесті бактеріолізу Micr. lysodeikticus [4]. З метою оцінки локального імунітету визначали у змішаній слині вміст sIgA, IgA, IgG і лізоциму [7,10].

Цифровий матеріал піддано кореляційно-регресивному і канонічному аналізам на комп'ютері за програмою Statistica,

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Найвищі коефіцієнти множинної кореляції виявлено стосовно відносних вмістів CD₁₆- і CD₁₉-лімфоцитів: R=0,550 і 0,484 відповідно. Підставивши у виведені рівняння регресії відібрані показники гемограми, рівень CD₁₆-лімфоцитів обчислюється з похибкою ±5,3% (табл. 1), а CD₁₉-лімфоцитів - ±2,7% (табл. 2).

Таблиця 1. КРА зв'язків між показниками загального аналізу крові і відносним вмістом CD₁₆-лімфоцитів

Детермінуючі змінні	r	b	±m	t	p
Лімфоцити	-0,35	-0,573	0,246	2,33	0,022
Сегментоядерні нейтрофіли	0,35	-0,339	0,238	1,43	0,158
Тромбоцити	0,22	0,0452	0,0182	2,48	0,015
Ретикулоцити	0,20	2,23	0,94	2,37	0,02
Еозинофіли	-0,19	-0,944	0,372	2,54	0,013
Еритроцити	-0,15	-7,65	-10,0	0,76	0,45
Гемоглобін	-0,14	-0,228	0,262	0,87	0,39
ШОЕ	-0,11	-0,587	0,298	1,97	0,053
		a=100,2			

Стандартна похибка для залежної змінної: ±5,3%; R=0,550; R²=0,302; F_(8,75)=4,06; p<0,001

Таблиця 2. КРА зв'язків між показниками загального аналізу крові і відносним вмістом CD₁₉-лімфоцитів

Детермінуючі змінні	r	b	±m	t	p
Тромбоцити	0,35	0,03	0,009	3,21	0,002
Гемоглобін	0,21	0,063	0,13	0,48	0,63
Моноцити	0,19	-0,178	0,172	1,04	0,30
Еритроцити	0,17	1,99	5,14	0,39	0,70
ШОЕ	-0,16	-0,259	0,146	1,77	0,08
Лімфоцити	0,11	0,08	0,047	1,71	0,09
Ретикулоцити	0,11	0,155	0,488	0,32	0,75
Тимолова проба	-0,11	-0,719	0,582	1,24	0,22
		a=4,54			

Стандартна похибка для залежної змінної: ±2,7%; R=0,484; R²=0,234; F_(8,75)=2,86; p<0,01

Доказано, що абсолютний вміст Та-лімфоцитів (табл. 3) може бути оцінений із точністю ±0,15 Г/л за відносним вмістом в крові лімфоцитів, сегментоядерних нейтрофілів, тромбоцитів і ретикулоцитів. З аналогічною точністю можливо оцінити загальний вміст субпопуляцій CD₄- (табл. 4) і CD₈- (табл. 5) лімфоцитів, а також відносний вміст останніх (табл. 6).

Таблиця 3. Кореляційно-регресивний аналіз (КРА) зв'язків між показниками загального аналізу крові і абсолютним вмістом "активних" Т-лімфоцитів

Детермінуючі змінні	r	b	±m	t	p
Лімфоцити	0,34	0,0176	0,005	3,37	0,001
Сегментоядерні нейтрофіли	-0,22	0,0084	0,004	1,88	0,064
Тромбоцити	0,11	0,0008	0,0005	1,75	0,084
Ретикулоцити	-0,11	-0,0404	0,026	1,55	0,124
		a=-0,746			

Стандартна похибка для залежної змінної: ±0,15 Г/л; R=0,445; R²=0,198; F_(4,79)=4,89; p=0,002

Таблиця 4. КРА зв'язків між показниками загального аналізу крові і абсолютним вмістом CD₄-лімфоцитів

Детермінуючі змінні	r	b	±m	t	p
Лімфоцити	0,34	0,0236	0,0076	3,09	0,003
Сегментоядерні нейтрофіли	-0,23	0,0112	0,0066	1,71	0,091
Ретикулоцити	-0,11	-0,0518	0,0379	1,37	0,176
		a=-0,694			

Стандартна похибка для залежної змінної: ±0,22 Г/л; R=0,404; R²=0,163; F_(3,80)=5,20; p=0,002

Таблиця 5. КРА зв'язків між показниками загального аналізу крові і абсолютним вмістом CD8-лімфоцитів

Детермінуючі змінні	r	b	±m	t	p
Лімфоцити	0,33	0,0143	0,0057	2,52	0,014
Тромбоцити	0,24	0,0013	0,0004	2,80	0,006
Сегментоядерні нейтрофіли	-0,21	0,0052	0,0053	0,99	0,32
Тимолова проба	-0,13	-0,048	0,029	1,65	0,103
Моноцити	-0,11	-0,0053	0,0106	0,50	0,62
		a=-0,522			

Стандартна похибка для залежної змінної: $\pm 0,14$ Г/л; $R=0,496$; $R^2=0,247$; $F_{(5,78)}=5,10$; $p<0,001$

Таблиця 6. КРА зв'язків між показниками загального аналізу крові і відносним вмістом CD8-лімфоцитів

Детермінуючі змінні	r	b	±m	t	p
Тромбоцити	0,32	0,042	0,014	2,94	0,004
ШОЕ	-0,18	-0,444	0,222	2,000	0,049
Тимолова проба	-0,16	-1,32	0,88	-1,50	0,14
Сегментоядерні нейтрофіли	0,11	0,018	0,065	0,27	0,78
Моноцити	-0,11	0,015	0,28	0,05	0,95
Ретикулоцити	0,09	0,359	0,741	0,48	0,63
Гемоглобін	0,08	0,022	0,135	0,16	0,87
		a=14,7			

Стандартна похибка для залежної змінної: $\pm 4,2\%$; $R=0,418$; $R^2=0,174$; $F_{(7,76)}=2,29$; $p=0,036$

Показники гуморального імунітету піддаються кількісній оцінці з меншою точністю, ніж клітинного, але статистично значущі ($p<0,04$). Це стосується концентрації в сироватці IgM (табл. 7), IgA (табл. 8) і СІС (табл. 9), а також IgG слини (табл. 10).

Таблиця 7. КРА зв'язків між показниками загального аналізу крові і вмістом в сироватці IgM

Детермінуючі змінні	r	b	±m	t	p
Тромбоцити	-0,29	-0,0036	0,0018	2,06	0,04
Моноцити	0,20	0,039	0,032	1,20	0,23
Ретикулоцити	-0,18	-0,107	0,093	1,14	0,26
Еритроцити	-0,17	-0,64	-0,98	0,66	0,51
Тимолова проба	0,15	0,154	0,111	1,39	0,17
Гемоглобін	-0,14	-0,005	0,024	0,19	0,85
		a=4,87			

Стандартна похибка для залежної змінної: $\pm 0,53$ г/л; $R=0,395$; $R^2=0,156$; $F_{(6,77)}=2,37$; $p=0,037$

Таблиця 8. КРА зв'язків між показниками загального аналізу крові і вмістом в сироватці IgA

Детермінуючі змінні	r	b	±m	t	p
Паличкооядерні нейтрофіли	-0,26	-0,095	0,042	2,25	0,027
Тимолова проба	0,23	0,23	0,12	1,90	0,06
Моноцити	0,12	0,051	0,035	1,48	0,14
ШОЕ	-0,11	-0,015	0,031	0,47	0,64
		a=0,23			

Стандартна похибка для залежної змінної: $\pm 0,58$ г/л; $R=0,367$; $R^2=0,135$; $F_{(4,79)}=3,08$; $p=0,02$

Таблиця 9. КРА зв'язків між показниками загального аналізу крові і вмістом в сироватці СІС

Детермінуючі змінні	r	b	±m	t	p
Тимолова проба	0,33	14,05	4,49	3,13	0,002
Тромбоцити	-0,15	-0,09	0,07	1,30	0,20
Моноцити	0,08	0,42	1,30	0,32	0,75
Еозинофіли	0,07	0,81	0,98	0,82	0,41
Ретикулоцити	0,07	1,26	3,79	0,33	0,74
		a=33,7			

Стандартна похибка для залежної змінної: ± 21 од.; $R=0,376$; $R^2=0,141$; $F_{(5,78)}=2,56$; $p=0,03$

Таблиця 10. КРА зв'язків між показниками загального аналізу крові і вмістом в слині IgG

Детермінуючі змінні	r	b	±m	t	p
Еозинофіли	-0,27	-2,07	0,90	2,31	0,02
Моноцити	0,13	2,01	1,16	1,73	0,09
Тромбоцити	0,13	0,098	0,058	1,69	0,09
Сегментоядерні нейтрофіли	0,10	0,114	0,302	0,38	0,71
		a=48,9			

Стандартна похибка для залежної змінної: ± 18 г/л; $R=0,358$; $R^2=0,128$; $F_{(4,79)}=2,90$; $p=0,027$

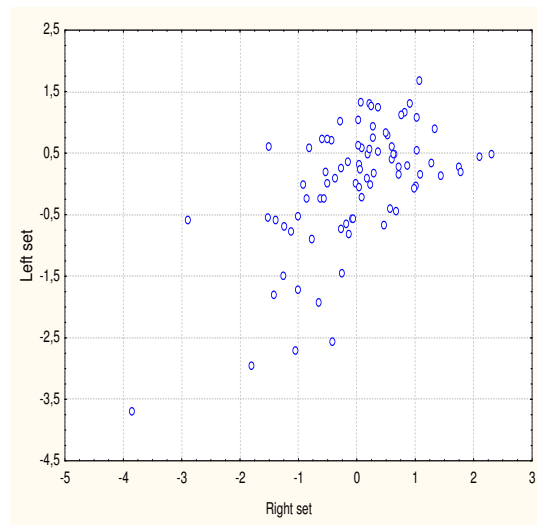
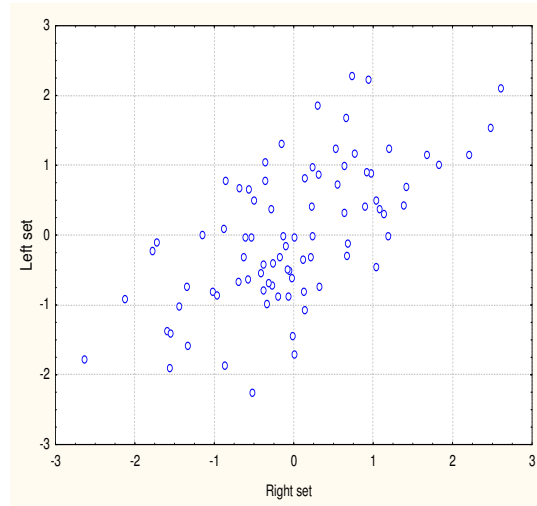
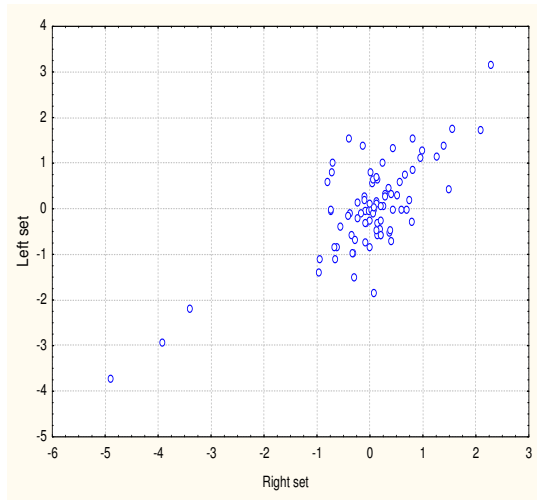
Заслужує на увагу ще низка імунних показників, коефіцієнти множинної кореляції яких їх показниками гемограми знаходяться в діапазоні $0,38 \div 0,30$, але статистично незначущі. Ними є: відносний вміст $E_{TФЧ}$ -лімфоцитів ($R=0,38$; $p=0,13$); спонтанний НСТ-тест ($R=0,34$; $p=0,08$); IgG сироватки ($R=0,32$; $p=0,19$); лізоцим плазми ($R=0,32$; $p=0,13$); мікробне число нейтрофілів ($R=0,32$; $p=0,30$); лізоцим слини ($R=0,30$; $p=0,06$) і бактерицидна здатність нейтрофілів ($R=0,30$; $p=0,12$).

Таблиця 11. Підсумки канонічного аналізу зв'язків між показниками гемограми та імунограми

Показник гемограми	Радикал I		Показник імунограми
	Детермінуючі ознаки (вісь X)	Результативні ознаки (вісь Y)	
Лімфоцити	-0,66	-0,70	Ta (абс.)
СЯН	0,51	-0,68	CD4 (абс.)
Ретикулоцити	0,30	-0,68	CD8 (абс.)
Еритроцити	-0,26	0,51	CD16
	Радикал II		
Тимолова проба	0,52	0,41	IgA
Гемоглобін	0,42	0,34	CD19
ШОЕ	-0,39	0,22	CIC
ПЯН	-0,35	-0,21	CD4 (абс.)
Тромбоцити	0,35		
Еозинофіли	0,31		
	Радикал III		
Тромбоцити	0,69	0,64	CD8
Тимолова проба	-0,41	0,63	CD19
Ретикулоцити	0,31	-0,60	IgM
Еозинофіли	-0,27	0,56	CD8 (абс.)
Моноцити	-0,20	-0,55	CIC
ШОЕ	-0,20	0,50	CD16
		0,33	IgG слини

На останньому етапі було проведено канонічний аналіз, тобто досліджено зв'язок між **сукупністю** показників гемограми, взятих в якості детермінуючих ознак, та показників імунограми, взятих в якості результативних ознак. Коефіцієнт канонічної кореляції між першою парою радикалів виявився високим: $0,76$ ($\chi^2=177$; $p=0,0001$; Λ Prime= $0,086$), між другою парою - посереднім ($R=0,63$; $\chi^2=115$; $p=0,038$; Λ Prime= $0,202$), між третьою - таким же за силою, але статистично незначущим ($R=0,60$; $\chi^2=78$; $p=0,29$; Λ Prime= $0,34$). Ці зв'язки візуалізовані на рис. 1.

Рис. 1 Канонікальні зв'язки між першими трьома радикалами показників гемограми (вісь X) та імунограми (вісь Y)



ВИСНОВОК

Методом канонікального аналізу виявлений сильний кореляційний зв'язок між 11 показниками загального клінічного аналізу крові і 10 показниками імунограми. Виведено рівняння регресії для статистично задовільної оцінки останніх по сукупності показників гемограми.

ЛІТЕРАТУРА

1. Лаповець Л.С., Луцик Б.Д. Посібник з лабораторної імунології.- Львів, 2002.- 173 с.
2. Лебедев К.А., Понякина И.Д. Иммунограмма в клинической практике.- М.: Наука, 1990.- 224 с.
3. Передерий В.Г., Земсков А.М., Бычкова Н.Г., Земсков В.М. Иммуный статус, принципы его оценки и коррекции иммунных нарушений.- К.: Здоров'я, 1995.- 211 с.
4. Попович І.Л., Флюнт І.С., Алексеев О.І. та ін. Саногенетичні засади реабілітації на курорті Трускавець урологічних хворих чорнобильського контингенту.- К.: Комп'ютерпрес, 2003.- 192 с.
5. Стефани Д.В., Вельтишев Ю.Е. Иммунология и иммунопатология детского возраста /Рук-во для врачей.- М.: Медицина, 1996.- 384 с.
6. Фролов В.М., Рычнев В.Е. Исследование циркулирующих иммунных комплексов: диагностическое и прогностическое значение // Лаборат. дело.- 1986.- №3.- С. 159-161.
7. Хаитов Р.М., Пинегин Б.В., Истамов Х.И. Экологическая иммунология.- М.: Изд-во ВНИРО, 1995.- 219 с.
8. Jondal M., Holm G., Wigzell H. Surface markers on human T and B lymphocytes. I. A large population of lymphocytes forming nonimmune rosettes with sheep red blood cells // J. Exp. Med.- 1972.- 136, № 2.- P. 207-215.
9. Limatibul S., Shore A., Dosch H.M., Gelfand E.W., Theophylline modulation of E-rosette formation: an indicator of T-cell maturation // Clin. Exp. Immunol.- 1978.- 33, № 3.- P. 503-513.
10. Mancini G., Carbonasa A., Heremans J. Immunochemical quantitation of antigens by simple radial immunodiffusion // Immunochemistry.- 1965.- №1.- P. 235-264.
11. Wybran J., Fudenberg H.H. Rosette formation, a test for cellular immunity // Trans. Assoc. Am. Physicians.- 1971.- 84.- P. 239-247.

**O.B. TYMOCHKO, S.M. SARANCHA, L.M. VELYCHKO, S.V. KOVALS'KYI,
O.V. HREBINYUK, N.P. UNZHINA, L.M. TOMASHIVS'KA, L.R. PELEPYUK, G.R.
KOBASKO, L.R. VYNNYTS'KA, M.P. IGNATSEVYCH**

THE RELATIONSHIPS BETWEEN PARAMETERS OF GENERAL BLOOD ANALYSIS AND IMMUNOGRAMMA

The method of canonical analysis reveals strong ($r=0,76$) correlation connection between 11 parameters of the general clinical analysis of blood and 10 parameters of immunogramma. The equations of regress for a statistically satisfactory estimation last on set of parameters haemogramma are deduced.

Дрогобицький державний педагогічний університет ім. І.Я. Франка;
Львівський національний медичний університет ім. Д. Галицького;
Санаторії "Джерело" і "Янтар", м. Трускавець
Дата поступлення: 15.09.2007 р.